

**THE BOOK WAS  
DRENCHED**

**TEXT PROBLEM  
WITHIN THE  
BOOK ONLY**

UNIVERSAL  
LIBRARY

**OU\_194192**

UNIVERSAL  
LIBRARY



# **Osmania University Library**

**Call No,**

**Accession No.**

## आभिप्राय

वास्तुशास्त्र अगर् घरें बांधावयाचें शास्त्र या विषयावर मराठी भाषेमध्ये पुस्तकें नाहींतच म्हटलें तरी चालेल. रा. रा. रघुनाथ श्रीपाद देशपांडे, बी. ई., यांनी या विषयावर लिहिलेल्या ग्रंथाची प्रत आगाऊ मजकडे पाठविली ती मी काळजीपूर्वक वाचून पाहिली. जुनीं घरें पाडून नवीं बांधणें हा कांहीं आजच नवीन शोध नाहीं. पूर्वी देखील असला धंदा करणारे “घरमोडे” पुण्यात होते. हल्लीं घरमोड्यांचे “राजाध्यक्ष” झाले, तरी “घरमोड्यांचें काम” कमी झालें नाहीं. उलट गेल्या १० वर्षांत ते इतक्या झपाट्यानें वाढलें आहे कीं, हल्लीं स्वतःच नवीन घर बांधणें हा एक प्रत्येक यशस्वी संसारयात्रेंतील कार्यक्रम समजला जातो.

अशा वेळेस एकतर निरक्षर सुतार, मेल्ट्री, अगर् आजकालचा पूर्ण “आंगलाळलेला आर्किटेक्ट” याजकडे धांव घ्यावी लागते. घर कसें असावें याविषयी फारच थोड्या लोकांनीं विचार केलेला असतो. मुख्यतः ज्यांना घरांत सर्व दिवस काढावयाचा असतो त्या “गृहिणींना” तर घर बांधण्यापूर्वी त्यांतलें कांहींच कळत नाहीं. घरांत रहावयास गेल्यावर त्यांतील गैरसोयी नजरेस येऊं लागतात; पण त्यांचें पर्यवसान कुरकुरीत होतें. पुष्कळशीं घरें “गृहें” न होतां हवापाण्यापासून बचाव करणाऱ्या मोठ्या पेठ्या होतात. ही आपत्ती टाळावयाची असेल तर प्रत्येक घर बांधणारानें, निदान त्याच्या गृहिणीनें वास्तुशास्त्राचें थोडेंबहुत ज्ञान करून घेणें जरूर आहे. ही गोष्ट मातृभाषेंत या विषयावर ग्रंथ असल्या खेरीज शक्य नाहीं.

या दृष्टीनें रा. देशपांडे यांच्या या कृतीबद्दल मी मनःपूर्वक अभिनंदन करितों. या ग्रंथाचें वैशिष्ट्य असें आहे कीं तो निव्वळ एकाद्या इंग्रजी पुस्तकाचें भाषांतर नसून, त्यांत प्रत्येक विषयाचा विचार जुन्या व नव्या दोन्ही पद्धतींनीं केलेला आहे. यांत पुष्कळ आकृत्या घातलेल्या असल्यामुळें ग्रंथाची उपयुक्तता वाढली आहे. तरी पण वास्तुशास्त्र शिकणारांच्या दृष्टीनें पाहिल्यास जास्त चित्रें पाहिजे होती. कांहीं माहिती जास्त विस्तृत करणें जरूर होतें. उलटपक्षीं साधारण वाचकांच्या दृष्टीनें पुष्कळशा गोष्टी वगळल्या असत्या तरी चाललें असतें. विभेनें गाड्या चालणाऱ्या या काळांत चारशें पानांचा ग्रंथ (कादंबरीखेरीज) वाचावयास लोकांस फुरसत मिळत नाहीं. यास्तव साधारण घर बांधणाऱ्यांकरितां एक व काम करणाऱ्या इंजिनियर लोकांकरितां वेगळा, असे पुस्तकाचे दोन भाग केले असते तर बरें झालें असतें असें मला वाटतें. तरी पण पुस्तक अत्यंत उपयुक्त आहे. दगडमातीसारख्या विषयावर अगदीं सोप्या भाषेंत ग्रंथ लिहून रा. देशपांडे यांनीं मराठी वाङ्मयांत बहुमोल भर टाकिलेली आहे. अशीच कामगिरी त्यांच्या हातून उत्तरोत्तर होवी.

ता. २०-३-१९३०

गं. नि. गोखले ( प्रिन्सिपाल )

सिव्हिल इंजिनियरिंग कॉलेज, कराची.

## दि कोहिनूर फोटो झिको

मनपसंत प्रोसेस ब्लॉक्स व त्यांस लागणारे नमुनेदार डिझाइन्स, पाहिजे असतील तर खालील पत्त्यावर लिहा. शिवाय फोटोची कामेहि सुबक करून दिली जाताल.

या पुस्तकांतील सर्व ब्लॉक्स सदर झिकोमध्येच झालेले आहेत.  
प्रोप्रायटर:—एम्. जी. देशपांडे, ओझर्देकर.

आर्टिस्ट, अँड ब्लॉक मेकर, ५१ बुधवार, पुणे २.

## तुम्हांस गळक्या गच्चीचा त्रास होतो ना ?

तर मग आम्हांस कळवा. पाहिजे तसल्या गळक्या छपराची अल्प खर्चात दुरुस्ती करण्याची ग्यारंटी देऊं. तसेंच सलोह सिमेंट काक्रीटाचें सर्व तऱ्हेचें आधुनिक काम, तसेंच एकंदर इमारतीचें काम, काटकसरीने, सुंदर व सुबक करून देऊं; फ्लशिंगचें संडास, बाथ, ड्रेनेज वगैरे कामे मनपसंत अल्प खर्चात वफाशीर करूं.

पत्ता:—रघुनाथ शंकर नाईक, काँट्रॅक्टर,  
२३५ वेताळ पेठ पुणे.

## मध्यम वर्गाची उत्तम सोय !!

लुगडीं ( सुतीकांठी व रेशीमकांठीं )

पातळें ( सार्धी व जरीचीं )

साड्या ( ल्हान मुलींसाठीं )

दंडीये ( गुजराथी लोकांसाठी )

गुणांचे मानानें  
किमतींत स्वस्त

श्रीगजानन वीविंग मिल्स,

सांगली.

S. M. Co., INDIA.

आपल्या नव्या घरांत

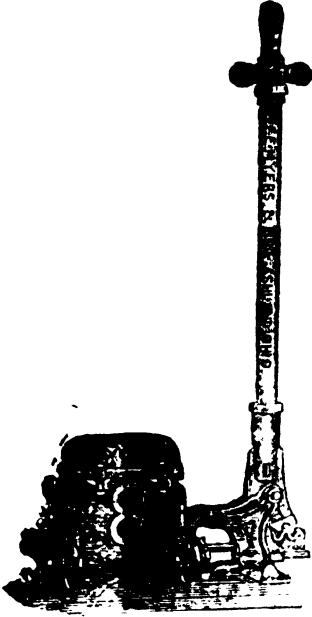
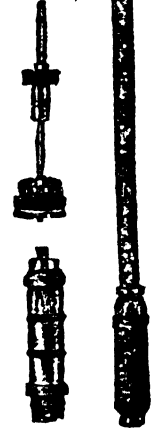
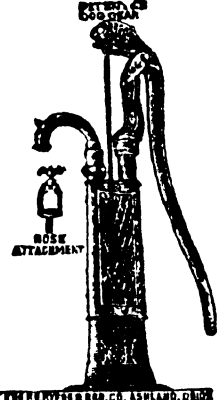
# पाण्याची समृद्धि कशी करितां येईल ?

हा विचार नवीन घर बांधूं इच्छि-  
णाऱ्या प्रत्येक गृहस्थाचे मनांत  
प्रामुख्याने वास  
करीत असतो.

पाण्याची सोय कशी  
काय केली आहे,  
हें जाणण्याविषयी  
प्रत्येक भावी घरध-  
नीण उत्सुक असते!  
आपला

पाण्याचा प्रश्न  
आमचेपुढें बिनधोक  
मांडा. व आम्हीं  
आमच्या या नाहीं  
त्या मायर्स पंपाच्या  
साहाय्यानें माफक  
खर्चांत तो सोडवून  
देऊं.

विशेष माहिती  
आमचीं इंजनी  
मराठी सूचिपत्रें  
मागवा म्हणजे  
त्यांत मिळेल. पंप  
बसवूनहि देऊं.



उथळ विहिरींचा मायर्स  
हात पंप



मायर्सचा फवारा पंप

( खोल विहिरींचा  
मायर्स हात पंप )

धि लिमये ब्रदर्स, लि., मायर्स पंपांचे सोल एजंट,  
८ हमाम स्ट्रीट, पो. बॉ. नं. ६८८, मुंबई.

शाखा:—नागपूर, अकोला, सांगली.

# सुलभ वास्तुशास्त्र

अथवा

आधुनिक पद्धतीने

घरें कशी बांधावी

---

रघुनाथ श्रीपाद देशपांडे, बी. ई.  
इंजिनियर

---

१९३० ]

पुणे

[ रु. ३।०



वामन वासुदेव अतीतकर, बी. ए.,  
नवीन समर्थ विद्यालयाचा समर्थभारत  
छापखाना, ९४७, सदाशिव पेठ, पुणे शहर.

---

सर्व हक्क लेखकानें स्वाधीन ठोविले आहेत.

---

प्रकाशक :—

रघुनाथ श्रोपाद देशपांडे, बी. ई.,

सारस्वत ब्राह्मण कॉलनी,

४३३, सोमवार पेठ, पुणे २.

## प्रस्तावना

माझे मित्र रावसाहेब रघुनाथ श्रीपाद देशपांडे हे आपल्या “सुलभ वास्तुशास्त्र” पुस्तकास मी प्रस्तावना लिहावी म्हणून विनंति करण्यासाठी ज्या वेळी पहिल्या प्रथम मजकडे आले त्या वेळी ते क़ूम करण्याचें मी नाकारलें होतें. त्याबद्दलच्या कारणाचा थोडासा खुलासा करणें अवश्य आहे. सध्यांच्या आमच्या शहरांतील लोकांच्या राहणीमध्ये, विशेषतः सुशिक्षित म्हणविल्या जाणाऱ्या समाजाच्या राहणीमध्ये, दिवसेंदिवस जास्त जास्त कृत्रिमपणा येत असून, यालाच आमची राहणी दिवसेंदिवस उच्च दर्जाची होत आहे (Higher standard of living) असें मोठ्या दिमाखानें सांगून आम्ही आपली प्रौढी मिरवितों. ही राहणी माझ्या मतानें आपल्या देशाला दिवसेंदिवस जास्त कंगाल व परावलंबी करित चालली असून त्याच्या पारतंत्र्याच्या शृंखला जास्त जास्त बळकट होत चालल्या आहेत. ज्या राहणीमुळे परमेश्वरानें आपल्या देशामध्ये दिलेली साधनसंपत्ति धुळीस मिळून आपल्या देशबांधवांचे उद्योगधंदे नामशेष होत आहेत अशी राहणी निर्भीडपणें झुगारून देऊन आपल्या देशाच्या व देशबांधवांच्या संरक्षणासाठी आमच्या सुशिक्षित मंडळींनी व विशेषतः तज्ज्ञ मंडळींनी पुढें येणें अत्यंत निकडचें आहे. या विषयासंबंधानें ज्या वेळी तज्ज्ञांबरोबर बोलण्याचा प्रसंग येतो त्या वेळी आपण विसाव्या शतकांत आहोंत ही सबब नेहमी पुढें येते. आपल्यापैकी शेंकडा ९० लोकांना पुरेसें अन्नवस्त्र मिळत नसतांना विसाव्या शतकाचा टिळा कपाळास लावून आपण मोठे सुधारलेले आहोंत असें जगास भासवीत वसण्यापेक्षां जगानें आपणांस जुन्या काळचे, रानटी, म्हणून उपहास केला तरी आपली स्थिति चांगली ओळखून आपल्यापैकी प्रत्येकास पुरेसें अन्नवस्त्र मिळून सर्वजण जेणेकरून सुखांत राहू शकतील अशी आपली राहणी ठेवणें अवश्य आहे, अशी माझी समजूत आहे व ती अनुभवानें दिवसेंदिवस जास्त दृढ होत आहे. आपल्यापैकी निदान शेंकडा ९० लोकांनी परमेश्वरानें दिलेल्या साधनांपासून कच्चा माल अगर पक्का माल तयार करण्यासाठी शेतीवर अगर कारखान्यांत सारखे काबाडकष्ट करावे तरी देखील त्यांच्या पोटाची खळगी भरूं नये अगर त्यांना धड वस्त्र मिळूं नये याचें कारण काय ! याचें कारण बाकीच्या १० टक्के लोकांचे डोळे परक्या देशांतील आधुनिक सुधारणांमुळे अगदीं दिपून जाऊन या घटोत्कची मायेच्या बाजारामध्ये दिवसेंदिवस आपले सर्वस्व खर्च होऊन हातीं नरोटी कशी येत आहे व अशा आपल्या वागणुकीमुळे व राहणीमुळे काबाड-

कष्ट करणाच्या आपल्या बांधवांचो काय दुर्दशा उडत आहे हें त्यास दिसत नाहीं हें होय. आमच्यांतील बहुतेक सुशिक्षित तज्ज्ञांचे डोळेहि ते कॉलेजमध्ये शिक्षण घेत असतांना व पुढें नोकरी करतांना असेच दिपत असल्यामुळें आंधळे झालेले असतात व ज्या योगानें आपल्या देशबांधवांचें दिवसेंदिवस पण कायमचें नुकसान होणार अशा प्रकारचा सल्ला त्यांच्याकडून कित्येक वेळां तरी दिला जातो व आम्ही सुशिक्षित मंडळी अनेक अंतस्थ कारणांमुळें त्यांचें म्हणणें डोळे झांकून मान्य करितों.

माझ्या विचाराची बरी वाईट दिशा अशा प्रकारची असतांना रावसाहेब देशपांडे यांच्या या प्रयत्नास पोषक अशी प्रस्तावना माझ्या हातून लिहिली बाईल किंवा नाहीं याबद्दल माझी मलाच शंका वाटूं लागल्यामुळें मी पहिल्या प्रथम त्यांची विनंति नाकारली. परंतु पुढे त्यांचा विशेष आग्रह दिसल्यावरून या पुस्तकास प्रस्तावनेदाखल चार शब्द लिहिण्याचें कबूल केलें. त्यानंतर त्यांनीं लिहिलेले पुस्तक समग्र वाचून पाहतां त्यांच्या पुस्तकाचा एकंदर रोख, विशेषेंकरून गरीब व मध्यम स्थितींतील लोकांस आपलीं घरें काटकसरीनें सुखसोयीचीं बांधून त्यांत राहून आरोग्यसंवर्धन करितां यावें या गोष्टीकडेच असल्याचें पाहून विशेष आनंद झाला.

आपला देश पूर्वीच्या काळांत फार सुधारलेला होता व आज जे नाना प्रकारचे शास्त्रीय शोध लावले जात आहेत. त्यांपैकी पुष्कळांची माहिती आपल्या पूर्वजांस होती हें नेहमीं सांगण्यांत येतें. मधल्या कालामध्ये आपल्या देशांतील हें ज्ञान कां लुप्त झालें याबद्दलचा विचार केला असतां आपलें ज्ञान व आपले अनुभव हीं आपल्या पुढील पिढीस पूर्णत्वानें मिळत गेलीं नाहींत व त्यामुळें पूर्वीच्या आपल्या ज्ञानांत भर न पडतां तें दिवसेंदिवस लुप्तप्राय होत गेलें असेंच दिसून येईल. पूर्वीचा काळ सोडून दिला तरी अलीकडील इंग्रजी अमदानीमध्ये नानाप्रकारच्या शास्त्रीय विषयांमध्ये आपल्यांत अनेक तज्ज्ञ झाले व त्यांनीं मोठमोठ्या नोकऱ्या केल्या. पैसा व लौकिक मिळविला व ते कालवश झाले, अगर त्या पथास लागले, परंतु आपल्या पुढील पिढीस आपल्या ज्ञानाचा व अनुभवाचा थोडातरी फायदा मिळवून देऊन पुढील मार्ग जास्त जोरानें आक्रमण्यास मदत करण्यासाठीं किती जणांनीं प्रयत्न केले हें पाहिलें असतां त्यांची संख्या हाताच्या बोटांवर मोजण्याइतकी भरेल किंवा नाहीं याची शंकाच आहे. या इष्टीनें रावसाहेब देशपांडे यांचा प्रयत्न स्तुत्य व अनुकरणीय आहे यांत संशय नाहीं.

हे पुस्तक शहरांतील सुखवस्तु लोकांस, वास्तुशास्त्राचा अभ्यास करणाऱ्यांस, तसेंच कंत्राटदार वगैरे लोकांस विशेष उपयोगी पडणार आहे. घरासंबंधीचीं कामे सर्वस्वी किंवा अंशतः कॉन्ट्रॅक्टनें देणें जरी सोयीचें पडतें तरी अननुभवी मालकांस त्यांतील अचुक मान्याचीं ठिकाणें माहीत नसल्यामुळे पुष्कळ वेळां घरकाम संपतें न संपतें तोंच त्याच्या दुरुस्तीची पाळी येते. अशा वस्तुस्थितीपासून व मजूर लोकांच्या अंगचोरीपासून सावध राहून आपला तोटा होऊं न देण्यास या पुस्तकाची मालकांस पुष्कळ मदत होणार आहे.

सदर पुस्तकांत घराचा पाया घालण्यापासून तों तहत दुमजली किंवा तिमजली इमारतीच्या छपरापर्यंत सर्व विषय क्रमाक्रमानें घेतले आहेत. त्याच प्रमाणें घराच्या अंतर्गत व्यवस्थेचा—कोणत्या ठिकाणीं कोणते पदार्थ ठेवावयाचे ( पलंग, कोच, कपाटें वगैरे ) यांचा सुद्धा पूर्वी विचार करून घराच्या नकाशाबरोबर याहि नकाशाची किता जरूर आहे याचें पुढें उत्पन्न होणाऱ्या गैरसोयीचे दाखले देऊन सप्रमाण विवेचन केलें आहे. घरकामाकरितां लागणारी आधुनिक व प्राचीन साधनसामग्री कशी पारखून घ्यावी व ती कच्च्या मालापासून कशी व कोणत्या प्रमाणांत तयार करावी याचें शास्त्रशुद्ध विवेचन ग्रंथकर्त्यानें केलें आहे. उदाहरणार्थ, पृष्ठ ८ वर विटांकरितां माती कशी शोधायी यासंबंधाचें विवेचन व तदनंतर कोणत्या विटा टिकाऊ आहेत हें ठरविण्याच्या निरनिराळ्या प्राच्य व अर्वाच्य तऱ्हा या पहाव्या. जी पद्धति येथें पाहावयास मिळते तीच पुढें पृष्ठ ३४८ वर ड्रेनेजच्या नळाची कशी परीक्षा करावी तेंथेंहि पाहावयास मिळते. ग्रंथकर्त्यानें सर्वसाधारण साधनसामग्री कशी तयार करावी येथपासून तों तहत प्रत्येक काम करावयास लागणाऱ्या मजुरीचें प्रमाण, त्याचप्रमाणें निरनिराळ्या धातूंच्या, लांकडांच्या, लहानमोठ्या आकाराच्या दगडी, मातीच्या किंवा विटांच्या कामाचीं भारवाहक शक्तीचीं प्रमाणें बांधकामाच्या घन फुटावर किती असावी याचें विवेचन केलें आहे, तें नवख्या मनुष्याला खास मार्गदर्शक व देखरेख करणाऱ्यांस उपयुक्त होईल.

असो. रावसाहेब देशपांडे यांचें पुन्हा एकवार अभिनंदन करून त्यांच्या प्रयत्नाचें चीज लोकांकडून चांगल्या प्रकारें व्हावें अशी परमेश्वरापाशीं प्रार्थना करून ही प्रस्तावना पुरी करितों.

पुणे,  
५ मार्च १९३०

शंकर रामचंद्र भागवत.

# घरांचे उत्कृष्ट नकाशे

लवकरच प्रसिद्ध होतील

१ रुपाया भरून एप्रिल १९३० च्या आंत नांवे नोंदविणाऱ्यांस २५ टक्के कमिशन. ह्या पुस्तकांत पृष्ठ ३९२ ते ४०७ मध्ये दिलेल्या नकाशापेक्षांहि सरस नकाशे, दर्शनी देखाव्यासह प्रत्येकाचा अंदाजी खर्च प्रत्येकांतील विशिष्ट रचना याबद्दल विस्तृत माहिती सह रुपये दोन हजारपासून पाऊण लाखापर्यंत किंमतीच्या घरांचे, लवकर स्वतंत्र पुस्तकरूपाने इंग्रजींत प्रसिद्ध होतील.

नांवे नोंदवा.

पत्ता—

र. श्री. देशपांडे, बी. ई.

असिस्टंट इंजिनियर,

सारस्वत ब्राह्मण कॉलनी,

४३३ सोमवार पेठ, पुणे नं. २.

## उपोद्घात



प्राणिमात्रास घर बांधण्याची स्वाभाविकपणे उपजतच आवड असते. मुंग्या आपली वारूळें बांधतात, उंदीरघुशीसुद्धां जमिनीत किंवा भिंतीत बिळें करून राहतात; मधमाशा फुलांतील मध भरपूर मिळेल अशा ठिकाणी व माणसांचा उपद्रव शक्य तितका कमी होईल अशा ठिकाणी उंच झाडांवर आपली पोवळी बांधतात. निरनिराळ्या जातींचे पक्षी आपापलीं घरटीं, गवत, काळ्या, झाडपाला यांनीं पक्षीं मजबूत बांधून शक्य तितकीं सुखसोयींचीं व दिसण्यासहि सुंदर अशीं बांधतात. मनुष्यप्राणीच त्या नियमास कसा अपवाद ठरेल ? लहान मुलांच्या मनांत घरे बांधण्याची आवड स्वाभाविकपणे असलेली स्पष्ट दिसून येते. मुली भातुकलीचा खेळ खेळू लागल्या म्हणजे कोपण्यांत भिंतीचा आधार घेऊन पाट किंवा सुपें उभीं करून “ घरकूल ” तयार करितात. मुंबई येथें चौपाटीवर मोठी माणसें सहल करण्यांत व मित्रमंडळींशीं गप्पागोष्टी करण्यांत गुंतलीं असलीं तर लहानथोर सर्व मुलें वाळूचा ढीग करून त्यास पोखरून घरे, देवळें बांधण्यांत चूर झालेलीं सर्वांच्या पाहण्यांत येतात. येवढेंच नव्हे तर काडेपेटीच्या विटाळ्यांत चिखलाच्या विटा करून पाटावर त्यांचीं घरे बांधण्याचा खटाटोप ज्यांनीं केव्हांना केव्हां तरी आपल्या बालपणांत केला नाहीं अशीं माणसें विरळा.

घर बांधण्याची इच्छा मनुष्यमात्राच्या मनांत उपजतच असते, एवढेंच नव्हे तर स्वतःच्या मालकीचें घर असणें ही एक मोठ्या भावनेची गोष्ट समजली जाते. मोडकेंतोडकें कां असेना पण स्वतःचें असें एकाद्याचें घर असलें म्हणजे त्यास समाजांत लौकिक दृष्ट्या एक प्रकारची बी स्थिरता आहे असें समजलें जातें, ती जवळ नुसता पैसा कितीहि असला तरी येत नाहीं. उलटपक्षीं ज्याचें स्वतःचें घर नाहीं त्यास “ ना घर, ना दार, खुंटावरचा काबळा ” जसें गणिलें जातें. घर बांधणारा मनुष्य व्यापारउदिमांत कितीहि मोठ्या रकमांची देवघेव करीत असला तरी त्यास स्वतःचें घर बांधण्याचें असलें व त्या मानानें त्यास पुष्कळच कमी पैसा खर्च करावयाचा असला तरी

आपण कांहीं तरी विशेष महत्वाचें काम करीत आहां अशी एक प्रकारची जाणीव व तदनुषंगी एक प्रकारचा स्वाभिमान त्याच्या मनांत जागृत होतो. व एकदां तें बांधून झालें व मनाचे पांग फिटले म्हणजे त्यांत कितीहि सामान्य चुका झालेल्या असल्या तरी तें येणाऱ्याजाणाऱ्यांस आंतून-बाहेरून दाखविण्यांत त्याला एक प्रकारचा आनंद वाटून पाहणाऱ्यांच्या मनांत नसलें तरी “ काय तुम्ही आमचें घर नाही पाहिलेंत, या पहा. ” असें म्हणून जवळजवळ जबरदस्तीनें तो त्यांस ओढून नेतो. स्वयंपाकघरांत, शेंबघरांत आंत शिरून घरांतील माणसांस निष्कारण त्रास द्यावयाचें त्यांच्या जिवावर येत असेल, परंतु उलटपक्षां त्यांनीं जर मोकळ्या मनानें हिंडून पाहून “ वाहवा ! फार छान ! ” असे उद्गार काढले नाहीत तर मात्र मालकाची फार निराशा होते. या भावनेच्या बुडाशीं कदाचित् असें एक कारण असूं शकेल कीं, घर बांधणें ही गोष्ट मनुष्याच्या ह्यातींत वरचेवर घडत नाही, तेव्हां संबंध आयुष्यांत एकदांच घडणारी, जिच्यामुळे समाजांत स्थैर्य प्राप्त होतें असें समजलें जातें, अशी महत्त्वाची गोष्ट आपण करीत आहां, अशी जाणीव व तिजमुळे त्यास स्वाभिमान उत्पन्न झाला तर त्यांत नवल काय ?

अशी एक मोठी गोष्ट आपण करीत आहां असें मालकास वाटत असलें तरी तिचें सर्व श्रेय व जबाबदारी यांचे आपण एकटेच मालक होणे अयोग्यच नव्हे तर कित्येक वेळां मूर्खपणाचेंहि ठरतें. म्हणून येथें एक व्यावहारिक सूचना करणें अप्रासंगिक होणार नाही. घर बांधावयाचें तें जर सुखासाठीं तर आपल्या सुखदुःखाची वाटेकरी जी आपली पत्नी व घरच्या इतर स्त्रिया त्यांचा घरांतील मुखसोयीच्या बाबतींत योग्य तो सल्ला वेळींच घेणें हें कर्तव्य म्हणूनच नव्हे तर व्यवहाराच्या दृष्टीनेंहि शहाणपणाचें आहे. कारण तसें न केल्यास जी इमारत मूर्त स्वरूपांत येण्यापूर्वी तिचा ध्यास लागून स्वप्नसृष्टींत अनेकदां पाहिल्याचें भाग्य लाभलें होतें व जिच्याबद्दल एवढा मोठा स्वाभिमान एकसारखा मनांत वसत होता, तींत रहावयास जाऊन ८-१५ दिवस झाले नाहीत तोंच अभिमानाचा उंच डोलारा डांसळें लागतो. “ ही खोली तेथें पाहिजे होती, जिना येथल्यापेक्षां तेथें बरा झाला असता. कपाटाची सोय चांगली नाही, चुर्लीतील धूर डोळ्यांवर येतो, अमुक ठिकाणीं पाहिजे तेवढा अडोसा नाही, एवढ्या घरांत देवपूजेस चांगली निवांत जागच नाही, ” अशा एकना दोन हजार तक्रारींचा पाढा कानांवर नित्य

ऐकूँ येऊं लागला व नेपथ्यपाठाचे धडे रोज मिळू लागले म्हणजे सर्व अभिमान-पार विरघळून जाऊन निराशामय दुःख प्राप्त होतें व आपल्यापेक्षा विशिष्ट क्षेत्रांत त्यांना अधिक समजतें, आपल्या तार्किक ज्ञानापेक्षा त्यांचें अनुभवजन्य ज्ञान श्रेष्ठ आहे अशी प्रांजलपणें कबुली देण्याइतकी मनाची सार्विक तयारी झाली नाही तरी बांधण्यास सुरवात करण्यापूर्वी त्यांचा सल्ला घेतला असता तर या त्रासांतून तरी वाचलों असतों अशी उपरति प्राप्त होते. परंतु तिचा तादृश कांहीं उपयोग नसतो.

स्वतःचे घर असवें याबद्दल मनांत मोठी हौस वाटत असली तरी खर्चाचा प्रथम केलेला संकल्प व नंतरचा आढावा हीं मालकानें ताडून पाहिलीं म्हणजे *Fools build houses, and wise men occupy them,* ( बांधणारे मूर्ख व भाड्यानें रहाणारे शहाणे ) ही म्हण अक्षरशः खरी आहे असें अनुभवातीं त्यांस पटतें. न्यावरूनच घर बांधणें, लग्नकार्य करणें व विहीर खणणें या गोष्टी प्रत्यक्ष करूनच पहाव्या व अनुभव घ्यावा अशी सूक्ति रूढ झाली आहे. परंतु दूरवर विचार केला तर याचा दोष कामाकडे नसून स्वतःकडेच येतो, असें दिसून येईल. कारण कामास सुरवात करण्यापूर्वी कोणत्या प्रकारचें काम किती करण्याचें आहे व न्यास अंदाजीं किती खर्च येईल याचा विचार खोलवर केलेला नसतो. शिवाय एकदां कामास सुरवात झाली म्हणजे “ असें केले तर अधिक बरें दिसेल. यादून तें चांगलें. एवढ्याशांनें किती खर्च वाढणार ? ऐंशी तेंथें पंचाऐंशी ” अशा विचारानें कोणी कांहींही खर्चाच्या सूचना केल्या तर हौसेखातर त्या अंमलांत आणल्या जातात. मनुष्याच्या हौसेस मोल नाही. परंतु ती त्यास भलत्याच मोलांत पाडते. म्हणून घर बांधणाऱ्यांनीं या गोष्टीकडे विशेष लक्ष दिलें पाहिजे. केवढेंहि लहान काम असो, त्यास अंदाजीं किती खर्च लागेल त्याचें खुलासेवार टांचण करून कोणता माल किती व केव्हां लागेल या गोष्टींचा प्रथमच नीट विचार केलेला असला म्हणजे खर्चातहि बरीच बचत होते. कारण तो कोठें मिळतो, काय भावानें मिळतो, स्वस्त भावांत कसा मिळू शकेल, याबद्दल विचार करावयास अवकाश मिळून त्याची अगोदर तरतूद करून ठेवतां येते. त्यामुळें आयत्या वेळीं पडेल ती किंमत देऊन तो विकत घ्यावा लागत नाही, उलट पुष्कळच किफायतशीर भावानें मिळू शकतो. शिवाय त्याविणें कामाची खोटी न होऊन काम सुरळीत चालल्यानेंहि बराच कमी खर्च येतो. खर्चाच्या अंदाजाचें खुलासेवार टांचण



केलें असलें म्हणजे कोणत्या कामाचा अंदाजी भाव काय धरला होता व तो प्रत्यक्ष किती पडतो हेहि पडताकून पाहता येतें.

काहीहि झालें तरी काटकसर अवश्य झालीच पाहिजे. काटकसरचें तत्त्व कितीहि अमलांत आणण्याचें ठरविलें तरी स्वतः मालकास वास्तुविद्येबद्दल थोडीबहुत व्यावहारिक माहिती असल्याशिवाय तें अमलांत आणणें शक्यच नाहीं; त्यास सर्वस्वी पराधीन होऊन, काम कंत्राटानें दिलें असल्यास कंत्राटदार, व रोजंदारीनें चालूं ठेविलें असल्यास मिस्त्री, गवंडी, सुतार वगैरे लोकांच्या ओंजळीनें पाणी प्यावें लागतें. घर बांधण्याचें शास्त्र व्यवहारचतुर मनुष्यास आपल्या कामापुरतें समजून घेणें फारसें कठिण नाहीं. परंतु मौज अशी आहे कीं, प्रत्येक घरवाल्याच्या आयुष्यावधींत नवीन बांधणें किंवा दुरुस्ती, फेरफार, पुस्ती जोड (Additions, Alterations) अशा कोणत्याना कोणत्या तरी प्रकारचें काम करण्याचें अंगावर पडलें व त्यांत टक्केटोणपे सोसून, धंदेवाल्या लोकांकडून लुबाडला जाऊन तो शहाणा झाला तर त्याच्या शहाणपणाचा व अनुभवाचा फायदा दुसऱ्या लोकांस मिळत नाहीं. तेहि आपल्यापरी असेच फसून नंतर शहाणे होतात. हा क्रम पिढ्यानुपिढ्या चालूं आहे. शिवाय स्थानिक धंदेवाल्या कंत्राटदारांस व मेस्त्री लोकांस कामाचे सर्वच प्रकार माहित असतात असें नाहीं. त्यामुळें अमुक कामापेक्षां अमुक प्रकारानें काम केल्यास तेवढ्याच किंवा त्याहूनहि अल्प खर्चांत तेंच सुलभतेनें, सुबक व अधिक भक्कम होईल हें त्यांस माहित नसतें. ह्या सर्व अडचणी लक्षांत घेऊन अगदीं अनभिज्ञ (Layman) माणसास सहज समजेल अशा सोप्या भाषेंत या विषयावर एकादें पुस्तक लिहिलें तर तें खास उपयुक्त होईल अशी कल्पना प्रस्तुत लेखकाच्या मनांत बऱ्याच वर्षांपासून जागृतावस्थेंत होती व २-३ वर्षांपूर्वी त्या दिशेनें प्रयत्न करण्याचा त्यानें थोडासा उपक्रमहि केला होता. परंतु सरकारी कामांत गृहरचनेच्या बाबतींत जो अनुभव मिळतो तो खासगी घरांच्या मालकांस फारसा उपयुक्त व्हावयाचा नाहीं असें आढळून आलें. कारण तेथें पहिली गोष्ट ठराविक ठशाचे नकाशे (Type designs) तयार असतात. त्यांच्या रचनेंत अल्पहि फरक करण्याचें काम आपल्या अधिकार-क्षेत्रालें नसतें. यामुळें आहे तसेंच काम करून टाकणें हा साधा व धोपट मार्ग असतो. दुसरी गोष्ट, काम कंत्राटानें दिलें असल्यास बारिकसारिक गोष्टींत लक्ष घालून तें नकाशावरहुकूम करणें याची जबाबदारी कंत्राटदारावर असते.

त्यामुळे कंत्राटदार व कामावर प्रत्यक्ष देखरेख करणारे मेस्त्री यांनाच काय तो थोडाबहुत खरा अनुभव मिळतो. अशा स्थितीत वर लिहिल्याप्रमाणे केलेला प्रयत्न सामान्य लोकां (Laymen)ना कितपत उपयुक्त होईल याबद्दल जबरदस्त शंका वाटत होती. परंतु सुदैवाने पुढे थोड्याच दिवसांत पुणे येथे सारस्वत ब्राह्मण द्वाउसिंग सोसायटीतील निरनिराळ्या तऱ्हांची बरीचशी कामे व त्यांत स्वतःचेंहि एक अशीं प्रत्यक्षपणे नजरेखाली होण्याचा योग आला. त्या वेळीं जो अनुभव येत गेला तो लक्षांत घेतां त्यापूर्वीं सरकारी खात्यांत बरीचशी बांधकामे हातून झालीं असलीं तरी पुष्कळ गोष्टी माहित नव्हत्या असें दिसून आले. सदरहू वसाहतींतील आजवर झालेलीं बहुतेक सर्व कामे मालाचा पुरवठा मालकांकडून व मजुरी कंत्राटानें अशा पद्धतीवर झालीं असल्यामुळे घरांच्या मालकांस फार मन घालून काम करावें लागलें व ते तर बोलूनचालून अनभिज्ञ लोक. तेव्हां कामाच्या बरेवाईटपणाबद्दलची जबाबदारी प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्ष रीतीनें प्रस्तुत प्रयत्नकर्त्यांच्या शिरावर आली व त्याच्या मनांत या विषयावर सांगोपांग माहिती लिहून प्रसिद्ध करावी असें असल्यामुळे त्यानें तें काम उत्साहानें अंगावर घेऊन आलेल्या संधीचा त्यास दोन रीतींनीं फायदा घेतां आला. पहिला, मालकांस निरनिराळ्या कल्पना सुचवून कामाच्या खर्चाचीं टिपणें ठेवून कोणतें काम कसें पडतें, कोणत्या कामापासून फायदे आहेत वगैरेचे प्रयोग करून पाहतां आले व दुसरा फायदा, अनभिज्ञ लोकांस (Laymen) खरोखरीच कोठें नडतें याची यथातथ्य कल्पना करून घेतां आली व तिला अनुसरूनच या प्रधांत अगदीं सोप्या भाषेत गृहरचनेच्या बाबतींत जे जे म्हणून अनुभव आले ते ते लिहून काढले आहेत. अर्थातच हें पुस्तक शिकलेल्या किंवा अनुभव घेतलेल्या इंजिनियर व कंत्राटदार लोकांसाठीं लिहिलेलें नाहीं. तथापि त्यांनाहि त्यांत काहीं प्राद्यांश दिसून आला तर लेखकास फार आनंद होईल.

प्रो. भागवत यांनीं प्रस्तावनेंत काहीं सुशिक्षित म्हणविणाऱ्या सुद्धा लोकांचे डोळे पाश्चात्य भपक्यानें दिपून जाऊन आपल्या कोव्याधि दरिद्री बांधवांच्या दैन्याची त्यांस कशी विसर पडते, व कृत्रिम, भपकेबाज राहणी म्हणजेच विसाव्या शतकांतील सुधारणा असें त्यांना कसें वाटतें याबद्दल केलेलें विवेचन जरी अक्षरशः खरें आहे, तरी अन्न व पाणी यांची जीवनास व आरोग्यास जेवढी बहरी आहे तितकीच शुद्ध हवा व उजेड यांचीहि आहे. त्या पुस्तकांत शेजघरा-

विषयीं लिहितांना पृष्ठ ८९ वर बऱ्याचशा सुशिक्षित लोकांच्या व बहुतेक सर्व अशिक्षितांच्या या बाबतींतील अज्ञानाबद्दल जें वर्णन केले आहे, तें पूर्णपणें वस्तुस्थितीस धरून आहे. शरीरसंपत्ति चांगली नसेल तर इतर सर्व बाजूंनी देशाची प्रगति झाली तरी ती व्यर्थ होय. रहावयास घर पाहिजे तर तें सुखसोयीचें व आरोग्यरक्षक असेंच असणें योग्य आहे. या दृष्टीनें विचार केल्यास चांगलीं घरे ( भपकेबाज नव्हेत ) बांधलीं जाणें ही गोष्टहि देशाच्या प्रगतीस तितकीच पोषक आहे.

यापूर्वी देशापांडे आडनांवाच्याच एका गृहस्थांनीं फार दिवसांपूर्वी पी. डब्ल्यू. डी. हँड-बुक (मेरियट)च्या मराठी भाषेंत केलेल्या भाषांतराची पुस्तकें क्वचित् जुन्या मेखींकडे पाहावयास मिळतात. त्या वेळीं मूळ इंग्रजी पुस्तकांतच पुष्कळ गोष्टींची न्यूनता होती, मग भाषांतरानें समाधान कसें व्हावें? शिवाय गेल्या २०।२५ वर्षांत लोखंड व सिमेंट ह्या पदार्थांची उत्कृष्ट व पाहिजे तेवढी मुबलक पैदास होऊं लागल्यामुळे व सलोह सिमेंट ( Reinforced ) कांक्रिटावर नाना प्रयोग होऊन अनेक नवे शोध लागल्यामुळे एकंदर स्थापत्यशास्त्रांत व विशेषेंकरून वास्तुशास्त्रांत विलक्षण क्रांति घडून आली आहे. ह्या सर्व नव्या शोधांचा समावेश करून स्वतंत्र रीतीनें लिहिलेले असें हें महाराष्ट्रवाङ्मयांत पहिलेंच पुस्तक आहे. पुस्तकांत “सिमेंट कांक्रिट सार्थे व सलोह” ह्या ४४ पृष्ठांच्या भागांत त्या विषयावर सप्रमाण विस्तृत माहिती दिली असून, घराच्या आवारांतील ड्रेनेज व इलेक्ट्रिक लायटिंग या बाबतींतहि लागलेल्या अगदीं नव्या शोधांची माहिती शक्य तितक्या सोप्या भाषेंत सर्वांस समजण्याजोगी देऊन पुस्तकाची उपयुक्तता वाढविण्याचा प्रयत्न केला आहे.

पुस्तकांत अगदीं आधुनिक पद्धतीवर, उजेड व हवा भरपूर मिळून आरोग्य-दृष्ट्या घरे कशीं बांधावीं हें दाखविण्याकरितां बरेचसे नकाशे व त्यांचे दर्शनां देखावे ( Elevations ) देण्याचा पहिला विचार होता. परंतु पुस्तकाचा विस्तार बराच चाढला व नकाशे देणें ही बाब बरीच खर्चाची असल्यामुळे पुस्तकाची किंमत अगदीं सामान्य लोकांच्या आटोक्यांत रहावयाची नाहीं म्हणून आठ नकाशेच तूर्त नमुन्यादाखल दिले आहेत. याहून सरस असे विविध नकाशे तयार करून ठेविले आहेत व ती कल्पना बाचकांस आवडल्यास त्यांचें एक स्वतंत्र पुस्तक प्रसिद्ध करावें असा हेतु आहे.

हे पुस्तक लिहितांना सर्वांत मोठी अडचण कोणती आली असेल तर ती पारिभाषिक शब्दांची होय. ह्या बाबतीत अत्यंत मेहनत घ्यावी लागली. व्यावहारिक उपयुक्तता हाच पुस्तकाचा मुख्य हेतु असल्यामुळे जे इंग्रजी शब्द मजूर व कारागिरांच्या तोंडीं सुद्धां रूढ झाले आहेत ते शक्य तों त्याच स्थितीत घेतले आहेत. उदारणार्थ, हेदर (Header), कांक्रिट (Concrete), पिलर (Pillar), आचकोन (Archstone), गर्डर (Girder) इत्यादि. तथापि जुन्या महाराष्ट्र वाङ्मयांत बरोबर अर्थांचे जे शब्द सांपडले त्यांचा हळूहळू जो लोप होत चालला आहे तो होऊं नये झणून ते मुद्दाम वापरले आहेत. उदाहरणार्थ, Spirit level पाणसळ (लेव्हल वाटली किंवा रेवल), Ground level भुइसपाटी (ग्राँड रेवल), Pulley मणि (पुल्ली), Offset टप्पा, जई (हापसेट), Cornice गलथा (कार्निस), String course कंगणी (स्ट्रिंग कोर्स), Chamfer चप (चंफर), Bedroom शेजघर (बेडरूम), Coping पाटथरा (कोपिंग) इत्यादि. कंसांत दिलेले इंग्रजी शब्द आज रूढ आहेत. परंतु त्यांच्या ऐवजी दिलेले प्रतिशब्द तितकेच चांगले असून मूळ आपले आहेत. काहीं काहीं शब्द अगदीं नवेच बनवावे लागले; कारण त्यांस मराठी प्रतिशब्द मूळचे नव्हते व ते असे आहेत कीं ते सामान्य कारागिरांच्या रोजच्या व्यवहारांत येण्याजोगेहि नाहींत. उदाहरणार्थ :- Fat lime तिखट फकीचा चुना (हा चुना खरोखरच तिखट म्हणजे जिभेस झोंबणारा असतो), Hydraulic lime दमट फकीचा चुना, दमानें विरणाच्या कळीचा, दमानें आवळणारा (set) व दमट (moist) हवेंतच आवळणारा (कारण पाण्याशिवाय हा चुना घट्ट होत नाहीं), Shear Force=कातरा, Stress=वैकारक, Strain=वैकृत, इत्यादि. पारिभाषिक शब्द भिळवून देण्याच्या बाबतींत अनेक स्नेह्यांनीं मदत केली, तथापि त्यांतल्या त्यांत माझे मित्र रा. एस्. व्ही. आपटे, एम्. ए., बी. एस्सी., लेक्चरर, इंजिनियरिंग कॉलेज, पुणे, यांची मदत फार झाली. त्याबद्दल त्यांचा प्रथकर्ता आभारी आहे.

पुस्तकास अल्पशी प्रस्तावना लिहून देण्याबद्दल प्रो. शंकर रामचंद्र भागवत यांस विनंति केली व त्यांच्या मार्गे अनेक व्यवसाय असतां हि त्यांनीं ती आनंदानें मान्य केली. इंजिनियरिंग कॉलेजांत स्थापत्यशास्त्राचे अध्यापक, डेक्कन जिमखाना कॉलनीचे उत्पादक, पुण्यासारख्या अत्यंत महत्त्वाच्या शहर म्युनिसिपॅलिटीचे सूत्रधार, स्थानिक स्वराज्य संस्थेचे उत्साही कार्यकर्ते इत्यादि

अनेक नात्यांनीं त्यांस जो या क्षेत्रांत विशेष अधिकार प्राप्त झाला आहे त्यास अनुरूप अशी त्यांनीं प्रस्तावना लिहून दिल्याबद्दल लेखक त्यांचा आभारी आहे.

त्याचप्रमाणें समर्थभारत प्रेसच्या उत्साही मालकांनीं छपाईचें सुंदर काम योग्य मुदतीत करून दिलें व कोहिनूर फोटो झिंको वर्क्सचे मालक रा. रा. एम्. जी. देशपांडे यांनीं ब्लॉकचें काम मनाजोगें व वक्तशीर करून दिलें म्हणून उभयतांचाहि ग्रंथकर्ता आभारी आहे.

परिशिष्ट ' अ ' मध्ये जे नमुन्याकरितां आठ नकाशे दिले आहेत त्यांचे दर्शनी देखावे काढण्याच्या बाबतीत माझे मित्र रा. आर. बी. जुन्नरकर यांनीं जे परिश्रम घेतले त्यांबद्दल ग्रंथकर्ता त्यांचा फार आभारी आहे.

पुणे  
चैत्र शुद्ध प्रतिपदा  
शके १८५२

}

रघुनाथ श्रीपाद देशपांडे.

## चुकीची दुरुस्ती

पृष्ठ २७ मध्ये चांगलें सिमेंट १५ ते २० मिनिटांत आवळतें असें लिहिलें आहे. परंतु तें चुकीचें आहे. चांगलें सिमेंट पाऊण तासानंतर आवळूं लागावें. त्यामुळें ते मिसळण्यासहि भरपूर अवकाश मिळतो. ही गोष्ट प्रिन्सिपॉल गोखले यांनीं नबरेस आणली म्हणून त्यांचा मी फार आभारी आहे.

## शुद्धिपत्र

पृष्ठ	ओळ	अशुद्ध	शुद्ध
१२	पहिली	कळी निवली असतां	कळी विरली असतां
५८	तिसरी	सिमेंटचा भरीवपणा	कांक्रिटाचा भरीवपणा
१०८	खालून चौथी	पहाडी यंत्र	चहाडी यंत्र
१३८	खालून १० वी ( आ. नं. ५५ पहा )		( आ. नं. ५२ पहा ).
३३०	,, ५ वी ( १ )	रंगसफेता	( १ ) रंग—सफेता

वृत्त, दीर्घ, अनुस्वाराच्या किरकोळ चुकांकरितां वेगळें शुद्धिपत्र जोडलें नाहीं.

## पुस्तक लिहितांना आधाराकरिता वाचलेले ग्रंथ

1. Short Treatise on Building Materials—Prof. Scorgie
2. Roorkee Treatise on Building Materials
3. Helps to Building Construction—Basu
4. Building Construction Advanced Course—Mitchell
5. Architect's Text-Book of Useful Information—  
Fredrick Rodgers
6. Practical Building Construction, 5 Vols.—Allen
7. Building Construction, Rivington Series, Volume IV
8. Modern Buildings etc.—Middleton
9. Roorkee Treatise on Masonry
10. „ „ „ Carpentry
11. „ „ „ Building Construction
12. „ „ „ Estimating
13. P. W. D. Hand-Book, 2 Vols.
14. American Civil Engineer's Handbook—Merriman
15. Bombay Municipal Bye-laws
16. Mason's, Bricklayers'.....etc. Handbook—Blackburn
17. Building Practice—Gerard
18. Pocket Book of Engineering—Sir Gangaram
19. Note on the Housing in the Tropic—A. Balfour
20. Paper on Indian Architecture—Orelet
21. Architecture—Principles of Design—Garbett
22. Essay on Architecture of the Hindus—Ram Raz
23. Indian Architecture According to Mansar Shilpa-  
shastra—P. K. Acharya
24. हिंदी शिल्पशास्त्र भाग १—Rao Saheb K. V. Vaze
25. प्राचीन हिंदी शिल्पशास्त्रसार— do do
26. महाराष्ट्रीय ज्ञानकोश, विभाग २० & २१—Dr. S. V. Ketkar
27. Concrete Plain and Reinforced, 2 Vols—Taylor  
Thompson and Smulsky
28. Concrete Primer—F. R. MacMillan

29. Recommendations Concerning R. C. C. Works—The  
Concrete Association of India
30. Everyday Uses of Portland Cement—Associated  
Portland Cement Manufacturers, Ltd,
31. Note on Design of Reinforced Brick Work, 3 Vols—  
Brebner
32. Sewage Treatment and Disposal—G. M. Flood
33. Sanitary Engineering, 2 Vols.—Moore and Silcock
34. Drainage Problems of the East—James
35. Electric Lighting and Power Distribution, 2 Vols.—  
W. Perren Maycock
36. Practical Electric Light Fitting—Allsop
37. Private House Electric Lighting—Taylor
38. Practical Electric Illumination—Croft
39. Electric Lighting for Amateurs—Percival Marshall
40. Science of Building—E. Wyndham
41. Cheap Cottage and Small House—Gordon Allen
42. Bungalow Residences—T. Harrison
43. How to Plan a House—G. Gordon Samson
44. Practical Housing—J. S. Nettlefold
45. Bungalows and Country Residences—R. A. Briggs
46. Cheap Dwellings Actually Built—Paul N. Hasluck
47. Leaflets 31 and 32 on Cheap Houses for the Middle  
Classes—Rao Bahadur S. S. Talmaki,—The Bombay  
Co-operative Housing Association.
48. English and Marathi Dictionary—Molesworth and  
Candy.

बरील ग्रंथकारांचा लेखक अत्यंत ऋणी आहे.

## वास्तुविद्याविषयक पारिभाषिक शब्द

Engineering-स्थापत्य	Equilibrium-संस्थिति, समतोल-
Engineer-स्थपति	पणा
Science of house building- वास्तुशास्त्र	Elastic-स्थितिस्थापक, लवचिक
Architecture-शिल्प	Neutral axis-अविकृत आंस
Building plot-वास्तुभाग	Horizontal-क्षितिजसमांतर, साधनीत
Plan-नकाशा, योजनाचित्र	Vertical-ऊर्ध्व, ओळंब्यांत
Plan-अधोदर्शन	Spirit level-पाणसळ
Front elevation-दर्शनी देखावा, मुखनिदर्शन	Levelling instrument-तल- दर्शिका
Back ,, - पिछाडी देखावा, पृष्ठनिदर्शन	Ground level-भूपृष्ठ, भुइसपाटी
Side ,, - बाजूचा देखावा, पार्श्वनिदर्शन	Pulley-मणि
Longitudinal section-आडवा छेद	Pillar-स्तंभ, पिलर
Cross Section-उभा छेद	Post-खांब
Compression-दाब	Pile-सोट, खुंट
Tension-ताण	Overlapping-गलजोड
Shear-कातरा	Concrete-कांक्रीट
Force-जोर, प्रेरक	Slaked lime-फकी (जुन्याची)
Force ( per sq. inch )-प्रेरण	Unslaked lime-जुनकळी
Bearing power-धारण, धारण- शक्ति	Mortar-जुना
Ultimate stress-आंतिमधारण	Hydraulic lime-इमट फकी (इमानें धिरणाच्या कळीची, इमानें आव- ळणारी व इमट हवेंत आवळणारी)
Working stress-व्यवहारधारण	Fat lime-तिसट (जिभेला झोबणारी) फकी
Eccentric load-विमध्य भार	Header-हेडर, बंद
Live load-सचेतन भार	Rubble-डबर
Dead load-अचेतन भार	Khandkee-खांडकी, फाडी
Stress-वैकारक	Quoin, Corner-कोपरा
Strain-वैकृत	Plinth-जोतें
	Offset-टप्पा, जई



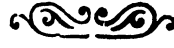
Coping (of plinth)-पाटथरा  
 Coping (general)-मुंदेरी  
 Cornice-गलथा  
 String course-कंगणी  
 Bond-गुंतावा  
 Tail (of stone)-दुमाला  
 Sill-तळसरी  
 Lintel-छावणी  
 Width ( of wall )-आसार  
 Masonry-बांधकाम  
 Jamb (of door)-फाट  
 Ventilator-कलमदान  
 Champher-चप  
 Rounded edge-गोलची, गोलाई,  
 गोल्या  
 Brick-bats-रोडे  
 Brick-bat concrete-रोड्यांचें  
 कांकीट, कोबा  
 Damp-लोणा  
 Ashlar-चिरेबंदी, संगीन  
 Coursed rubble masonry-  
 थरांचें खांडकीकाम, फाडकाम  
 Random rubble-कळीचें काम  
 Uncoursed .. -बिनथरी,  
 बिनकळी काम  
 Block-in-course-ठोकळ्यांचें  
 थरांचें काम  
 Segmental arch-किंचिद्रोल  
 कमान  
 Semicircular ..-निमगोल ..  
 Flat ..-सपाट ..  
 Relieving ..-मुकी ..  
 Inverted ..-उलटी ..  
 Elliptical ..-अंडाकृति ..

Parabolic arch - कोचकीची  
 कमान  
 Wall cupboard-फडताळ,  
 भिताडी कपाट  
 Shelf-घडवंची, शीड  
 Hall-दिवाणखाना, सभालय  
 Dressing Room-पोषाखाची  
 खोली  
 Toilet Room-वेणीफणीची ..  
 Bed .. -बेजघर  
 Dining .. -जेवणघर  
 Bath .. -न्हाणीघर  
 Verandah-सोपा, पडवी  
 Staircase-जिना  
 Stringer-तरक  
 Step-टप्पा, पायरी  
 Tread-पायसर  
 Riser-चढ  
 Landing-रमणा, तबक  
 Spiral-नागमोडी, चक्राकार  
 Bracket-माकडी  
 Girder, Beam-तुळई  
 Joist-कडी, बडोद  
 Flange (of girder)-पाटा  
 Web-उभार  
 Floor-जमीन  
 Floor (supported on walls)-  
 पाटणी  
 White glazed tiles-अरसपानी  
 कौलें  
 Mosaic floor-कवडी फरशी  
 Gable-चांदई  
 False gable-कोचकी  
 Truss-कैची

Collar beam truss-साधनकैची, गळपटकैची	Dry rot-पोखरी
Coupled roof-दुपाखी छप्पर	Wet rot-सह
Hipped roof-चौपाखी छप्पर	Annular ring-समकेंद्र वर्तुळ
Flat roof-सपाट, माळवदी, धाब्याचें छप्पर	Iron-लोह ( general ) लोखंड
Tie-beam-ताणपट्टी	Cast iron-बीह, ओतीव लोह
Kingpost truss-एकखांची कैची	Wrought iron-घडीव लोह घनवर्धनीय ,, शिकईचें ,,
Queenpost truss-दुखांबी ,,	Steel-पोलाद
Rafter-वासा	Rolled steel-लाटीव लोह
Hip rafter-घोणा, कोनवासा	Cast steel-घडीव पोलाद
Ridge-आटें	Case hardening-कवच कठिण करणें
Purlin-पाखाटें	Ore-अशोधित धातु
Pitch of roof-छपराचा दाळ	Hoop iron-छरपट्टी
Eaves-पागोळ्या	Iron bar-गज, शींग
Span-गाळा, घई	Voids-पोकळी
Strut-तीर, धीरा, ठेपा	Dense-भरीव, भरदार, अविरल
Rise ( of arch )-उडाण	Density-भरमान
Abutment-अंत्यपाद	Impervious-अभेद्य
Pier-मध्यपाद	Waterproof-जलाभेद्य, जळमुठें पाणमुठें ( मुर्छे to faintपासून, पाणी ज्यावर मूढ-मूर्च्छित होतें- त्याचा इलाज चालत नाही असें )
Springer-इस्पिंजर, कटिप्रस्तर	Fireproof-अदास, आगमुठें
Archstone-आचकोन कळी	Tongued and grooved-जीम खोबणीचा (सांधा)
Key-stone-चावीचा दगड	Rebated-चरपट्टीचा ( सांधा )
Centering ( mud )-कलबूत	Scarf joint-वसत्याचा जोड
Centering ( wooden ) अडका	Latrine-शौचकूप, संडास
Deflection-नम	Cess pit-पेव, पेवाचा शौचकूप
Camber-उपेट	Flushing-जलोत्सर्ग
Surveying-पाहणी, मोजणी	Flushing latrine } -जलोत्सर्जक, पाणदोसळी
Plotting-चितारणी	Water closet } संडास
Lining out-आंखणी	
Igneous-अग्निज	
Aqueous-वारिज	
Stratified-स्तरीभूत	
Seasoned wood-सुरलेले लांकूड	

Sewage-मलपाणी	Linseed Oil-जवसाचें तेल
Sullage-सांडपाणी	Red oxide of iron-हुरमूज
Sludge-गाळ	Resin-राळ
Scum-मळी	Chrome-पिवडी
Sewer-मैलापाण्याची मोरी, मळवा ( मलवाह )	Gamboge-रेवाचिनी
Grit chamber-रेवकुंड	Copal-चंद्रस
Septic tank-पूतिकुंड	Vinegar-शिरका
Oxygen-ऊर्व	Prescription-कल्प
Anaerobic bacteria-( अनौर्व- जंतु(ऊर्व Oxygenशिवाय जगणारे)	Receipe-योग
Dissolved-विद्रुत	Additions Alterations-गुस्ती- जोड, फेरफार
Saturated-तृप्त, भरघास	Form (of concrete)-फर्मा
Crystal-खक	Aggregate-खडे
Crystalline-खाळ	Matrix (cementing material) लुकण
Man-hole-उच्छ्वास	Cinders-कोळशी
Inspection chamber-तपास- कुंडी	Clinker-इंजिनाचें क्लिण
Glazed-लाखलोदी	Soapstone-शंखजिरे
Stoneware-खापरी	Carbon-कोळसा, अर्व
Spigot end-नर तोंड	Hydrogen-उज्ज
Socket end-मादी तोंड	Pitch-खडेडांबर
Compound-आवार	Platform-फलाट
Compound wall-तट, कुसूं	Scaffolding-पहाड, परांची
Shape, Form-आकृति	Blue vitriol-मोरचूद
Size, Volume-आकार	Green vitriol-हिराकस
White lead-सफेता	Reinforced cement concrete-सलोह सिमेंट कांक्रीट
Whiting-सफेती	Reinforcement-शिगा, लोह, लोखंड
Red lead-शेंदूर	

# अनुक्रमणिका



## साधने व सामग्री

**दगड**—त्यांची उत्पासि—प्रकार, अभिजन्य, बारिजन्य—सैकत, मृण्मय, चूर्णोपल-  
खाणीचा व कार, शहाबाद, तांदूर, कडाप्या, पोरबंदर, स्लेट, संगमरवर, कुं-  
दाचे वप्रतुंड किंवा प्रॅनाईट, बंबुरी किंवा जाभा—दगडांचे इमारतींत  
उपयोग ... .. १ ते ७

**वीट**—चपटी, ठोकळी, नंबरी—विटांची माती, तिचे गुणावगुण, विटांची कृति,  
गोल भट्टे, आकार, चांगल्या विटेची परीक्षा—मुंबई इलाख्यांतलि वीट ७ ते १०

**चुन्याची फकी**—फकीचे प्रकार—तिखट, दमट (Hydraulic), त्यांचे  
गुणावगुण, तिखट चुना दमट बनविणे, कंकर—चांगल्या कंकराची परीक्षा,  
कंकर भाजणे, भट्ट्या—त्यांचे वर्णन, जमिनीच्या पोटांतील चौकोनी व वरील  
गोल भट्टी, भट्टींतील सर्पण, लांकडे, कोळसा, दगडी कोळसा, कोळशी  
(Cinders), फकी, भट्टी भाजणे—फकीचा उतार ... १०—१६

**मळलेला चुना**:—चुन्याचे बांधकामांत कार्य, त्याचे गुण, चुन्यांत वाळूचे  
कार्य, फकी व वाळूचे प्रमाण, सुरखी—सुरखीची कृति, वाळूची परीक्षा,  
सिंहरचा किंवा कोळशीचा वाळूसारखा उपयोग, घाणी मळणे, घाणीचे कार्य—  
प्राचीन काळचा मजबूत चुना व त्यांतील मसाला, फकीची गार—चहाडी  
यंत्र—त्याची रचना, निरनिराळ्या उपयोगांप्रमाणे चुन्यांत वाळूचे प्रमाण, चांगल्या  
चुन्याची परीक्षा १७—२०

**माती**—चांगल्या मातीचे गुण, पांढरीची माती, चिकण माती, सुरमाड, शाड-  
वट, पोयट्याची माती, काळी माती, मातीचा गारा तयार करणे २५—२६

**सिमेंट**—रासायनिक पृथक्करण—नैसर्गिक दगडांचे सिमेंट, कृत्रिम दगडांचे सिमेंट,  
ताजे सिमेंट ओळखण्याची रीति, चांगल्या सिमेंटची परीक्षा—हिंदुस्थानांतील  
सिमेंट, सिमेंट साठविणे—सिमेंटचे उपयोग २६—२८

**लांकूड**—चांगल्या लांकडाचे गुण, लांकडाची आंतररचना, झाड वाढण्याची  
क्रिया, लांकडांतील दोष-ढोल, भुंगीर, उन्ढळ, गांठ, चिरा—त्यांची कारणे व  
परिणाम, लांकूड मुरविणे—हवेंत व पाण्यांत. लांकडाचे माप घेणे. लांकडाच्या  
प्रमुख २४ जाती व त्यांपैकी प्रत्येकीचे गुणधर्म. लांकडांतील कीड. पोखरी—सड-  
कीड लागू नये म्हणून प्रतिबंधक उपाय. तेलपाणी, रंग बगैरे २९—३८

**लोखंड**—हिंदुस्थानांतील अशोधित दगड व त्यांत लोहाचें प्रमाण. लोखंडाच्या कारखान्यास अवश्य लागणाऱ्या गोष्टी—महाराष्ट्र व कर्नाटकांतील लोखंडाचे जुने कारखाने व भट्ट्यांची रचना व भर्षित अशोधित दगडांवर होणारें कार्य. लोखंडाचे मुख्य प्रकार—( १ ) बीड (Cast iron), बिडाचे गुणधर्म, उपयोग, बिडाच्या जिनसांची परीक्षा, ( २ ) घडीव किंवा घनवर्धनीय लोहाची कृति, उपयोग, गुणधर्म—परीक्षा, ( ३ ) पोलाद किंवा लाटीव लोह—कृति, प्रकार, नरम (Mild), कठिण ( Hard), नरम पोलादाचे प्रचारांत असलेले २४ जिन्नस, त्यांचे उपयोग, पोलादाचे धर्म, पोलादी जिनसांस पाणी देणें, उष्ण करून एकदम थंड केल्याचा परिणाम, कवच कठिण करणें, लोखंडावरील गंज, लोहाची धारणशक्ति, लोखंडी गज्यांचें कोष्टक, छरपट्ट्यांचें कोष्टक, ऍगल आयर्नचें कोष्टक, पोलादी गर्दरांचें कोष्टक, गर्दरांबद्दल विशेष माहिती, पोलादी पत्रे, जस्ती पन्हाळी पत्रे, जस्ती सपाट पत्रे ३९-५५

**शिसें—**

५५

**पितळ—**

५६

**कांक्रिट**—व्याख्या, उपयोग, खडे (Aggregate), लुकण, (Matrix) पाणी-खडे व लुकण यांचें प्रमाण, खडींतील पोकळी, कांक्रिट, मिसळणें, कालविणें कांक्रिटची मजबुती, सिमेंट कांक्रिट

५६-६१

**कांचा—**

...

...

६१-६२

**डांबर—**

...

...

६३

**टरपेन तेल—**

...

...

६३-६४

**लांबी—**

...

...

६४

### सामान्य विचार

**खर्चाचा ठोकळ अंदाज—**

...

६५-६७

**काटकसर—**

...

...

६७-७४

**जागेची निवड—**

७४-७६

**घराचें तोंड किंवा दिशा—**

७६

**प्लॉटमध्ये इमारतीची मांडणी—**

७७

**जागा साफ करणें—**

७८

- योजना-चित्र ( प्लॅन )**—प्राचीन व आधुनिक गृहरचनेतील फरक, नकाशा टर-  
विताना लक्षांत ठेवण्याच्या गोष्टी ७८-८१
- वास्तुविषयक नकाशे**—स्थलनिर्देशक (Site plan), योजनादर्शक, प्रत्येकांत  
काय काय असावे, अधोदर्शन (Plan) आडवे व उभे छेद, दर्शनी, पिछाडी  
व पार्श्व देखावे ( Elevations) ८१-८४
- घराचें बहिरंग**—गोमुखी, व्याघ्रमुखी, वास्तुभागा (Plot) प्रमाणें रचना.  
साधी पण क्रमानें विस्तार करण्याजोगी रचना, निसर्गाशी सहकार्य, घर कशा-  
मुळें उठावदार दिसतें ८३-८४
- घराचें अंतरंग**—युरोपियन व हिंदी चालीरीति, हवापाणी वगैरेमुळें गृह-  
रचनेत होणारा नैसर्गिक फरक, हिंदी घरांतील मुख्य दालनें, ( १ ) दिवाण-  
खाना, त्याचें माप, त्याचे उपयोग, दरवाजे, खिडक्या केवढ्या, कोठें असाव्या,  
दिवाणखाना कोठें असावा, ( २ ) शेजघर (Bed room), शुद्ध हवेचें महत्त्व,  
शेजघरांतील खिडक्या केवढ्या व कोठें ठेवाव्या, शेजघराचें किमान माप,  
प्राणिमात्राच्या श्वासाचा व शेंगडी, दिवाबत्तीचा हवेवर परिणाम, ( ३ )  
माजघर-उपयोग व जागा, ( ४ ) सोपा, ओटी किंवा ओसरी-सोप्याचें महत्त्व,  
जरूरी व उपयोग, ( ५ ) स्वयंपाकघर-आकार, त्यांतील पांच अवश्यक सोयी,  
( अ ) धुराडें, चुलीची कमान-तिचा कोठा, चुलीची जागा, चांगल्या धुरा-  
ड्यास अवश्यक गोष्टी, ( ब ) मोरी, माप, जागा, तळास ढाळ, कठडा वगैरे,  
( क ) भित्ताडी कपाटें, जाळीचीं दार, ( ड ) खिडक्या, माशांस प्रतिबंध,  
( ई ) भित्ताडी फळ्या-त्यांची उंची, चुलीचा कण, तुटक स्वयंपाकघर  
चांगलें, ( ६ ) जेवणघर-कपड्यांच्या दांड्या, उजेड-हवा, ( ७ ) कोठी-स्वतंत्र  
खोली, आंतील टण्याच्या घडवंच्या, कपाटें, जमिर्नातील भुयार, लादीची  
जमीन, ( ८ ) देवघर-जागा कोठें असावी, देवाकरिता कपाट, ( ९ ) न्हाणी-  
घर-न्हाणी व मोरीघर, स्वतंत्र व बंद करण्याची व्यवस्था, खिडक्या, पाणी  
तापविण्याचा बंब, सांठवणाचा हौद, मोरीचें माप, बसण्याचा दगड, साबू  
व कपड्यांकरितां सोय, दांडी, ओल्या कपड्यांकरितां फळी, तुषारस्नानाची  
व्यवस्था, ( १० ) जिना किंवा दादर-जिना चांगला साबण्यास मुख्य बारा  
गोष्टी, चांदईच्या भित्तींतील जिना, जिन्याची रुंदी, जिन्याची जागा ८४-९९
- अंदाजपत्रक (Estimate)**—त्याची जरूरी व महत्त्व १००-१०१

पूर्व तयारी—जागेची पहाणी ( Surveying ), हद्दी पक्क्या करणें, हत्यारें व मजूर यांची जमवाजमव, मालाची तजवीज, पाण्याचा हौद, कोठीकरिता झोंपडी, घाणी	१०१-१०२
घर बांधण्यास योग्य हंगाम—	१०३
मक्ता(कंत्राट) कीं रोजंदारी—दोहोंचें वैशिष्ट्य, कंत्राटामुळें होणारी सोय	१०४
मक्ता—नकाशा, अंदाजपत्रक व कामाचें खुलासेवार वर्णन; कंत्राटाच्या मुख्य दोन पद्धति व दुसरीचा पोटभेद व त्यांतील अडचणी	१०४-१०९
कराराचा नमुना—	११०-११६

## पाया

पाया—व्याख्या, जरूरी व महत्त्व, इमारतीस भेगा पडण्याचीं आठ कारणें, पायाची रुंदी व खोली, निरनिराळ्या जमिनीची भारवाहक शक्ति, इमारतीं-तील निरनिराळ्या पदार्थांचें वजन, पाया खचण्याची उपपत्ति, कमानीस भेगा पडण्याचें मुख्य कारण, निरनिराळ्या प्रकारचा पाया, चिकण मातीवर पाया ठेवण्यास सहा उपाय, वाळू, तांबूस माती, शाडू, माणमाती, मुळम वगैरेवरील पाया, उलळ्या कमानी वगैरे	११७-१२९
कृत्रिम रीतीनें पाया मजबूत करणें—सोट (Piles) चार प्रकार	१२९-१३१
पाया आंखणें	१३१-१३३
कांक्रिट भरणें	१३४-१३५
पायांतील बांधकाम	१३५-१३६

## जोतें व वरील रचना

जोतें—जोत्याचें बांधकाम व त्यासंबंधीं सहा मुख्य गोष्टी. जोत्याची उंची पाटयच्याचे प्रकार	१३७-१३९
तळघर	१३९-१४०
लोणा व प्रतिबंधक उपाय—लोण्याचीं मुख्य पांच कारणें व प्रत्येकास उपाय	१४०-१४१
लांकडी सांगाडा कीं चुनेगची भिंती, तुलनात्मक चर्चा	१४२-१४६
भिंती—त्यांचे ६ प्रकार, दगड कीं बीट—तुलनात्मक विचार	१४६-१५३

- गवंडी काम**—घडई व तिचे प्रकार, जुडई, दगडी बांधकामाचे ५ प्रकार, चिरेबंदी किंवा संगीन काम, ठोकळ्यांचे थरांचे काम, खांडकीकामाचे तीन वर्ग, खांडकीकामांत काय पहावे, कळोकाम, बिनकळी बांधकाम, कळी व बिनकळी कामांत काय पहावे, चांगल्या डबराची परीक्षा, कोपरे, त्यांचे महत्त्व, त्यांचा आकार व माप, सिमेंटकांक्रीटाचे कोपरे, ते तयार करण्याची कृति, बांधकाम चुन्याचे की चिखलाचे, तुलनात्मक विचार १७२-१७९
- दरवाजे**—त्यांची मापे, त्यांबरील कलमदान १७१-१७३
- खिडक्या**—जरूरी व महत्त्व, आकार, उंची, वरील कलमदान १७४-१७७
- खिडक्या दरवाजांच्या चौकटी व झडपा, बिनीपुस्तवणी, पॅनेल, कांचपॅनेल, खोटा पॅनेल, खडखडया ( Venetian ) १७७-१७९
- लादणी अथवा छावणी**—कमानीचे ६ प्रकार, दगडी, लांकडी, सलोहकांक्रीटाच्या, सलोह विटांच्या छावण्या, कृति, सलोहकांक्रीटा ( Reinforced concrete )च्या छावण्यातील शिगांचे कोष्टक १८०-१८५
- भिंतींतील कपाटे**— १८५-१८६
- किरकोळ सोयी**—कोपण्यांतील फळ्या, खुंट्या, भिंतींतील ठोकळे, तसबिरीकरिता पट्ट्या, गवाक्षे १८६-१८८
- पडद्या**—पडद्यांचे आठ प्रकार, त्यांच्या सोयी गैरसोयी १८८-१९२
- जिना**—चढ (Riser) व पायसर (Tread) यांचा परस्पर संबंध, जिऱ्याच्या हिशेबाचीं दोन उदाहरणे, लांकडी, दगडी, विटांचे, लोखंडी, कांक्रीटाचे वगैरे ७ प्रकारचे जिने १९२-२०२
- धुराडे**—धुराड्याचे तश्व—सात अवश्यक गोष्टी, नवीन तऱ्हेचे शास्त्रीय धुराडे व चूल. २०२-२०७
- किरकोळ गोष्टी**—मजल्याचा गलथा, भिंतीची चौरशी २०७-२०८
- पाटणी ( Floor )**—गर्डरच्या बाबतीत सामान्य सूचना, पोलादी गर्डर की लांकडी तुळई, पाटणीचे ९ प्रकार व प्रत्येकाची रचना, वैशिष्ट्य व खर्चाचे प्रमाण, लांकडी षडोदांचे कोष्टक, गडरांचे कोष्टक, अदाख्य पाटणी, प्रत्येक प्रकारच्या पाटणीचे दर, किती गाळ्यास कोणत्या मापाचे गर्डर वापरावे त्याबद्दलचे कोष्टक २०८-२३३



**गिलावा किंवा कफलात**—नेहेर्मीची पद्धत, नवी पद्धत व तिचे फायदे, सिमेंटचा गिलावा, जलाभेद्य (Water-tight) गिलावा, रफ कास्ट, स्मूथ कास्ट, कवडी गिलावा, वेलीफुलांचें खोदकाम २३३-२४५

**जमिनी**—मुरमाची, पेटंटस्टोनची, शहाबाद, तांदूर लादी, पॉलिश लादी, आरस-पानी लादी, विटांची जमीन, कवडी फरशी, आस्फाल्टची जमीन २४४-२५७

**छप्पर**—अवश्यक गोष्टी, एकपाखी, दुपाखी, चौपाखी, माळवदी, गच्छी, गच्छीवर भेगा पडूं नयेत म्हणून प्रतिबंधक उपाय, गच्छीवरील भेगा व त्यांस उपाय, छपराचा ढाळ, कैच्या, छपराबाबत सूचना, छपरावरील आच्छादन, गळीचीं कौलें, मंगळूरीं, पन्थाचें, इटरनिट, स्लेटीचें, हबेराईड, छप्पर २५७-२७८

### क्रमान ( मेहराब )

किंचिद्रोल ( Segmental ), निमगोल सपाट, अंडाकृति ( Elliptical ), कोचकीची ( Parabolic ) २७८-२८३

### सार्धे व सलोह सिमेंट कांक्रिट

व्याख्या, खडे, खड्याचा आकार, पोकळी, मिश्रणाचें प्रमाण, वजन, मजबुती, पाण्याचें कार्य, गोटे कीं फोडीव खडी, कांक्रिट मिसळणें, पसरणें, धुमसणें, उष्णतेचा परिणाम, उपयुक्त माहिती, जलाभेद्यता, फर्मे खोलणें, सलोह कांक्रिट, मूलतत्त्वे, फायदे, सिमेंट, खडी, लोह, शिगा वांकविणें, सांगाडा करणें, फर्मे ( Forms ), सलोह सिमेंट कांक्रिटचे उपयोग--छावणी, स्तंभ ( Pillar ), तुळई, पाटणी, जिने, पाण्याची टांकी इत्यादिकांची कृति व निरनिराळे प्रकार, पाटणी ( Floor ) करितां शिगांचें व पाटणीच्या जाडीचें कोष्टक, पाटणीचे तीन प्रकार, जिण्याचे तीन प्रकार २८४-३२७

### रंगसफेती

तेलरंग, त्यांतील पांच घटक द्रव्ये, प्रत्येकाचें कार्य व परीक्षा, रंग देण्याची कृति, पाणरंग, त्यांतील चार घटकद्रव्ये, व्हारनिश, फ्रेंच पॉलिश ३२७-३३५

### शौचकूप

पेवाचे—त्यांचे फायदे, तोटे व रचना, टोपलीचे, ते चांगले होण्यास अवश्यक गोष्टी—कमी किंमतीत होणाऱ्या शौचकूपाचा एक नकाशा—जलो-त्सर्जक ( Flushing ) शौचकूप व त्यांच्या साधनांची अवश्यकता, विशिष्ट योजना व फायदे—त्यांची रचना वगैरे ३३६-३४३

### कुसूं ( कंपाउंडाची भित )

डबरी भित, वरील मुंडेरी, विटांची भित, फाटकाकरितां पिल्लर—त्यांची योग्य रचना, फाटकाचा एक नमुना, कांटेरी व गोडी तार त्यांच्या वजनाचें कोष्टक, अँगल आर्यनचें कुंपण ३४४-३४८

### घराच्या आवारांतील ड्रेनेज

लाखलोटी खापरी नळ्या—नळीची परीक्षा, हयूम पाईप, विशिष्ट फायदे-तोटे—ट्रॅप व त्याचें कार्य, गल्लीट्रॅप, न्हाणी ट्रॅप, तीन तोंडी ट्रॅप, बिडाच्या नळ्या, त्यांची परीक्षा, वजनें, आवारांतील पाणी दूर काढून देण्याची अवश्यकता, सांडपाण्याकरितां उघडीं गटारें, मैलापाण्याकरितां नळ्या जोडणें, उच्छ्वास ( Manhole ) व तपासकुंडी ( Inspection Chamber ) यांस योग्य जागा. त्यांचा आकार, मैलापाण्याच्या नळ्या जोडण्याच्या बाबतींत उपयुक्त सूचना ३४८-३५९

**मैलापाण्याची वासलात ( Disposal )**—जलोत्सर्जक संडासाचे फायदे, खेडेगांवांत व उपनगरांतहि ते कसे बाधतां येतील. पूतिकुंड (Septic Tank) व त्याचें कार्य व उपयोग. कोठा, पाण्याचा पुरवठा, बांधणी, डॉटमंडटक, पूतिकुंड किती मुदतीनंतर साफ करावें व कसें करावें, फिल्टर, त्याची रचना, त्याचें कार्य, कमी खर्चांत होणारा एक फिल्टर, फिल्टरच्या ऐवजीं पिंकांस, पाणी सोडणें, १५-२० माणसांच्या कुटुंबाकरितां एक काटकसरीचें पूतिकुंड, त्याचा नकाशा व खर्चाचें एस्टिमेट ३५९-३७३

### विद्युद्दीपन

डायनॅमो म्हणजे काय. वीज कशी तयार होते. आल्टरनेटिंग व डायरेक्ट करंट दोहोंतील फरक. वीज म्हणजे काय. तिचें व पाण्याच्या प्रवाहाचें साधर्म्य. वीज कशी मोजतात. अॅपिअर, व्होल्ट, वाट, यूनिट यांची माहिती. प्रतिकार ( Resistance ) तारांची वाहक शक्ति, इन्शुलेटर म्हणजे काय. प्रतिकार मोजण्याचें माप. ओह्म, शॉर्टसकिटिंग, वीज कशी नेतात. सरकिट ( कडें ), ट्रॅन्सफॉर्मर, करंट डेन्सिटी व किती जाडीची तार व बापरावी तार तिजवरील इन्शुलेशन कसें करितात. ( C. M. A. ) तार व ( N. A. ) तार, तारेची जाडी व तींतून किती वीज पाठवावी याचें कोष्टक, लांकडी केसिंग चांगलें

- की शिशाचें चांगलें. तारेचें आयुष्य, (१) स्विच् व त्याचें कार्य. चांगल्या मेन-स्विच्मध्ये काय काय असावें. डबल पोल व सिंगल पोल स्विच्, टूवे स्विच्, (२) कटऔट म्हणजे काय त्याचें कार्य, फ्यूज, सिंगल व डबल पोल, कटऔट, (३) सीलिंग रोज, त्याचें कार्य व अवश्यकता, (४) बॉल प्लगचें कार्य, रचना व जरूरी, (५) बत्त्या-कॅडल पावर म्हणजे काय. बत्तीची रचना, आतील तार, कार्बनच्या तारा, मेटल फिल्लॅमेंट, टँटॅलमच्या व टंगस्टनच्या तारा. प्रत्येक बत्तीस किती प्रवाह संपतो त्याचें कोष्टक. अमुक वॉटची बत्ती म्हणजे काय. विजेचे पंखे व त्यांस सपणाच्या युनिटचें कोष्टक. बत्तीचें आयुष्य. उपयुक्त सूचना. वायरिंग व फिटिंगचा खर्च. वीज मोजण्याचे मीटर, विजेची आकारणी कशी करितात ३७३-३९१
- परिशिष्ट अः**—घरांचे आठ नकाशे दर्शनी देखाव्यांसह. प्रत्येकाची अंदाजी किंमत, वैशिष्ट्य, अंतर्गत सोयी वगैरेबद्दल माहिती ३९२-४०७
- परिशिष्ट बः**—मापें कशी घ्यावी—मालाचीं—खांडक्या, डबर, हेदर, लादी, नळ्या, फकी, मुरुम, वाळू, खडी वगैरेचीं. कामाचीं मापें—पाया, कांकीट, पायातील बांधकाम, जोत्याचें व वरील बांधकाम, दरवाजे, खिडक्या, गिलावा, छप्पर वगैरेचीं ४०७-४१२
- परिशिष्ट कः**—बांधलेलीं आयतीं घरें घेतांना काय पहावें. त्यांचे फायदे तोटे, फसवणूक कोठें होण्याचा संभव आहे, याबद्दल विस्तृत विवेचन ४१३-४१६,
- परिशिष्ट डः**—कामाच्या मजुरीचे दर—पाया खोदाईपासून ते थेट बांधकाम, गिलावा, छप्पर, कैच्या, रंगसफेतीपर्यंत सर्व कामें काय दरानें करून घ्यावयाचीं याबद्दलची माहिती; एका गाडाच्या भरतीचें ओझें ४१७-४२३
- कोष्टकें व इतर उपयुक्त माहिती** ४२४-४२६
- शब्दसूची** ४२७-४३१

**सुलभ वास्तुशास्त्र**



# साधनें व सामग्री

घर बांधावयाच्या कार्मीं दगड व त्यापासून झालेले पदार्थ, उदाहरणार्थ खडी, गोटे, वाळू इत्यादि, विटा, सिमेंट, चुना अगर माती, लांकूड, लोखंड, व इतर धातू, कौलें, रंग इत्यादिकांचा उपयोग होतो. यांपैकीं, प्रथम दगड घेऊं. दगडाचे प्रकार व गुणदोष यांचें विवेचन करण्यापूर्वीं प्रथम ते कसे तयार झाले याबद्दलची माहिती आवश्यक आहे. म्हणून संक्षिप्त रीतीनें ती खालीं दिली आहे.

## दगड

अत्यंत प्राचीन काळीं म्हणजे कोट्यवधी वर्षांपूर्वीं आपली आजची पृथ्वी एक वायुरूपी प्रचंड ज्वलद् गोल असून तो सूर्याप्रमाणें स्वयंप्रकाशमान होता. पुढें तो हळुहळू थंड होऊन प्रवाही पदार्थांचा परंतु पूर्वींप्रमाणेंच वेगानें भ्रमण करणारा गोल बनला व क्रमानें त्याच्यावरची त्वचा ( वरचे थर ) उत्तरोत्तर थंड होत जाऊन पृष्ठभागावर दगडाचें एक कवच बनलें. महाराष्ट्रांत जो काळा निळसर रंगाचा फत्तर आढळून येतो, तो पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर थंड झालेल्या कवचांत पडलेल्या भेगांतून आंतील लाव्हा नामक रस बाहेर पडून निवून घट्ट झालेला आहे. ज्या ठिकाणीं त्यास वरील दाबामुळें सावकाशपणें निवण्यास अवसर मिळाला, तेथें त्याच्या पोटांतील रसाचे घटकावयव निरनिराळे होऊन जाग-जागीं त्यांचें रवक ( Crystals ) बनले. अद्यापिहि पृथ्वीच्या पोटांत भयंकर उष्णता असून तिच्यामुळें दगड व धातू पृष्ठभागाखालीं कांहीं अंतरावर द्रव स्थितींत आहेत. त्यांजवरील दाब वेळोवेळीं कमीअधिक होत असल्यानें

अद्यापिहि कोठे कोठे धरणीकंप किंवा स्फोट होत असल्याचें दृष्टोत्पत्तीस येतें. वर लिहिल्याप्रमाणें पृथ्वीच्या पोटांतील रस पृष्ठभागावर येऊन निवून तयार झालेल्या दगडांस आपण अग्निजन्य दगड म्हणूं. ज्याप्रमाणें उष्णतामान कमी झाल्यानें कवच थंड पडून दगड तयार झाले, त्याचप्रमाणें वाफेचें पाणी होऊन तें सखल भागांत जाऊन मोठमोठे समुद्र व सरोवरे बनलीं. पृथ्वीच्या पोटांतील रस भयंकर दाबा-खाली असल्यामुळें त्याच्या ज्या भयंकर हालचाली होतात त्यांमुळें आजसुद्धां एकादा पर्वत खचला जाणें किंवा समुद्राचा किंवा सरोवराचा कांहीं भाग हळुंहळूं वर येणें या क्रिया मंद गतीनें चालूं आहेत.

धरणीकंपाच्या योगानें जमीन एकाएकीं वर येते किंवा खालीं दबते हें तात्काळ दिसून येतें. परंतु ती जेव्हां अन्य कारणांनीं हळुंहळूं वर येते, किंवा दबत जाते तेव्हां तें नजरेस दिसून येत नाहीं. हिमालय पर्वत जगामध्ये सर्वांत उंच आहे, परंतु त्याजवरील कांहीं भागांतील खडकांचे घटकावयव व रचना पाहिली असतां ह्या पर्वताखालची जमीन, मागें एका काळीं समुद्रांत होती, ती हळुंहळूं वर चढून आतां तिचा एक जगांतील अत्युच्च पर्वत झाला आहे असें दिसून येतें.

सूर्याच्या प्रखर उन्हांनें तापल्यामुळें दगड प्रसरण पावतात व थंडी पडली म्हणजे आकुंचित होतात. ही क्रिया प्रत्यहीं चाललेली असते. तिच्यामुळें मोठ-मोठ्या अत्यंत कठिण दगडाच्या पृष्ठभागाचे तुकडे होतात. त्यांत जोराचा वारा व पावसाची धार यांची भर पडून हे तुकडे हळुंहळूं कुजून त्यांचा प्रथम मुरुम व नंतर माती तयार होते. केव्हां केव्हां पाऊस पडल्यानंतर त्याच्या पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर लहान मोठे दगड वाहून जातांना दुसऱ्या दगडांवर आपटून त्याचे तुकडे होण्याच्या कामीं मदत होते. पावसाचें चोर्होंकडचें पाणी एकत्र जमून ओढे व नद्या वाहूं लागतात, तेव्हां त्यांच्या प्रवाहांना फार जोर असतो. या जोरामुळें प्रवाहाबरोबर दगड वाहून जाऊं लागले म्हणजे त्यांचे कोनेकोपरे झिजून जाऊन ते गुळगुळीत गोल आकाराचे गोटे होतात. हेच आणखी झिजून त्यांची वाळू बनते.

पावसाच्या पाण्याबरोबर जी माती किंवा दगडाचा चुरा वाहून जातो तो पाण्याच्या प्रवाहाच्या मार्गांत असलेल्या खांचखड्यांत सांचून राहतो. जेथें जोरानें वाहणारा एक प्रवाह संथ पाण्यास किंवा प्रवाहास मिळतो तेथें पाण्याचा वेग एक-

दम कमी होऊन पाण्यांत विरघळलेला गाळहि खाली तळास जाऊन बसतो. अशा रीतीने दरसाल समुद्रांत थरावर थर जमून पाण्याच्या आंतील उष्णतेच्या व वरील दाबाच्या परिणामामुळे त्यांचे पुन्हां नवीन खडक बनतात. असे तयार झालेले दगडहि पृथ्वी थंड होऊन झालेल्या दगडाच्या खालोखाल कठिण असतात. शहाबाद, तांदूर, पोरबंदर, गोकक येथील सुप्रसिद्ध दगड याच तऱ्हेचे आहेत. यांस आपण वारिज दगड म्हणूं.

वरील दोन प्रकारांशिवाय सेंद्रिय अथवा प्राणिरूपी शक्तीमुळे बनलेल्या खडकांचा आणखी एक प्रकार आहे. आपण जे प्रवाळ पाहतां ते कोरल व पालीप या नांवांच्या सूक्ष्म प्राण्यांनी आपल्यास राहण्याकरितां बांधलेल्या घरांचे तुकडे होत. समुद्रसपाटीखाली शेंदीडशें फूट खोलीवर हे लक्षावधि प्राणी एकत्र जमून आपलीं घरे बांधण्याचा कारखाना सुरू करितात व कालांतरानें त्यांच्या घरांचे प्रचंड खडक बेटांच्या रूपानें समुद्रावर दिसून येतात. त्याचप्रमाणें दुसरे कित्येक किडे आपल्यास राहण्याकरितां शिंपा, शंख यांसारखीं घरे करितात. तींहि समुद्र-तळीं चिखलांत रतून एकावर एक बसतात व कालेंकरून तळ वर उचलून आला म्हणजे त्यांचेहि प्रचंड खडक बनतात. या शिंपा, शंख किंवा प्रवाळ यांत फक्त चुना असतो. त्यामुळे त्यांचे चुनखडीचे खडक होतात. पोरबंदर दगड सूक्ष्म-दर्शक यंत्रांतून पाहिला तर तो संयुक्त झालेल्या अतिसूक्ष्म शिंपांनीं भरलेला असा दिसतो. त्या शिंपांच्या मधूनमधून कांहीं वारीक रेंतीचे कण दृष्टीस पडतात.

वर वर्णिलेल्या तीन प्रकारांशिवाय आणखी एक चवथा प्रकार आहे. त्यामुळे आणखी एक प्रकारचे दगड तयार झाले आहेत. तो प्रकार म्हणजे मूळ पाण्याबरोबर वाहून गेलेला गाळ सांचून बनलेले दगड; परंतु त्यांच्यावर पृथ्वीच्या पोटांतील उष्णतेचा किंवा आंतील रसाच्या हालचालीचा किंवा दोहोंचाहि मिळून परिणाम होऊन बनलेले खडक हे होत. संगमरवरी दगड या प्रकारांत मोडतो. कांहीं कांहीं ठिकाणीं यामुळे दगडाचें मूळ स्वरूप इतकें बदललें असतें कीं, मूळ दगड कसा बनला असावा याबद्दल भूस्तरशास्त्रज्ञांत वाद माजून राहतात. दगडी कोळसा याच तऱ्हेनें तयार झालेला आहे, व सोनें, रुपें, तांबें वगैरे धातूंचे अशुद्ध दगड असेच बनले आहेत व घासलेट तेलाच्या खाणीहि याच प्रकारानें तयार झाल्या आहेत.



यांपैकी कांहीं खडकांतील थर पापडासारखे पातळ आहेत. त्यांपैकी कांहीं थर क्षितिजसमांतर (Horizontal) असून कांहीं उभे, तिरपे व वळलेले दिसतात. हे मूळचे स्तरीभूत (Stratified) वारिज खडक पृथ्वीच्या पोटांतील उष्णतेमुळे काढून स्फटिकमय व कठिण बनले आहेत, किंवा मूळचे अग्निजन्य खडक असून धरणीकंपासारख्या पृथ्वीच्या पोटांतील प्रचंड उलाढालींमुळे कंपित होऊन त्यांचे थर बनले आहेत, याबद्दल भूस्तरशास्त्रविदांमध्ये अद्यापि एकमत नाही. तथापि एवढी गोष्ट खरी की, त्यांत वारिज प्राण्यांचे अवशेष (Fossils) मात्र सांपडत नाहीत.

वर जे दगडाचे चार प्रकार सांगितले ते, ज्या क्रियेने दगड बनले त्या क्रियेवरून ठरविलेले आहेत. दगडाच्या आंतील घटक द्रव्यांवरून आणखी एका तऱ्हेने वेगळे प्रकार कल्पिले जातात, ती तऱ्हा अशी:—

( १ ) ज्यांत मुख्य घटकद्रव्य वाळू (सिकता) असते ते **सैकत**.

( २ ) ज्यांत मुख्य द्रव्य माती असते ते **मृणमय**.

३ ) ज्यांत मुख्य द्रव्य चुना असतो ते **चूर्णोपल** ( चूर्ण = चुना; उपल = दगड ).

इमारतीच्या कामी वापरावयाच्या दगडाच्या अंगी खालील गुण असावे:—

तो ( १ ) मजबूत असावा, ( २ ) घडण्यास सोपा असावा, ( ३ ) दिसण्यांत चांगला असावा. यांपैकी मजबूतीत ठिकाऊपणाचाहि समावेश होतो. इमारतीच्या बाह्य भागांत वापरलेल्या दगडावर पाऊस, ऊन्ह, थंडी यांची क्रिया होत असते. उन्हाळ्यांत किंवा बरेच दिवस ऊन पडल्यानंतर पावसाळ्यांत सुद्धा जो पाऊस पडतो त्याच्या थेंवांत वातावरणांतील निरनिराळे वायु विद्रुत झालेले असतात. त्यांचा दगडावर विशेष परिणाम होतो. कांहींकांहीं दगडांवर कायमचे डाग पडतात, कांहीं दगडांच्या पृष्ठभागांचे तुकडे पडतात, व कांहीं दगडांस भोके पडतात. कांहीं दगड हवेमध्ये थोडी वर्षे उघडे पडले म्हणजे अगदी ठिसूळ होतात. याकरितां ज्या ठिकाणचे दगड आणावयाचे त्या ठिकाणचे जुने वापरलेले दगड तपासून पहावे. तसेच कांहीं दगडांस दोरे असतात. त्यामुळे घडतांना कोठे तरी भलत्याच ठिकाणी दोऱ्याच्या जागेवर दोन तुकडे पडतात. असे दगड इमारतीत वापरल्यास वरील बोजामुळे त्यांचे केव्हां तुकडे होतील याचा नियम नाही.

कोरीव किंवा खोदकाम करण्याकरितां वापरावयाचा दगड फारच चांगला पाहिजे. तो नरम असून सुद्धां, पाहिजे त्या ठिकाणीं पाहिजे तेवढाच तुकडा निघणारा असा पाहिजे. ज्या दगडाची घडई करितांना फार धुरळा न उडतां लहान लहान ढलप्याच उडतात तो दगड उत्तम. महाराष्ट्रांत फार करून अभिजन्य ( Igneous ) काळा फत्तर 'ट्रॅप' नांवाचा चोहोंकडे मिळतो. तो निळसर काळा असून खणखणीत वाजतो. त्यांत खाणीचा दगड व कार दगड असे दोन भेद आहेत. खाणीचा दगड सुरंग लावून खाणीच्या पोटांतून काढतात. हा घडण्यास थोडा हलका असतो. कार दगड माळावर उघडे किंवा जमिनींत पुरलेले लहानमोठ्या आकाराचे असतात, ते फोडून तयार करतात. टिकाऊपणांत व कठिणपणांत हे चांगले; परंतु घडण्यास जड जातात, व कलाकुसरीचें काम त्यांवर करतां येत नाहीं. यांपैकीं गांठाळ कुलपी जातीचे दगड कांहींच कामास येत नाहींत. ते फारच कठिण असतात, व फोडतांना त्यांचीं कवचें निघून आंतील गांठ तशीच राहते. असे दगड पायाच्या भरणींत फार चांगले, कारण ते फार कठिण असून खडबडीत असतात. अभिजन्य दगड सर्वांत कठिण व मजबुतीस चांगला असून अंतर्गत रचना स्फटिकमय असल्यामुळें जो फार चांगला दिसतो असा दगड म्हणजे ग्रॅनाईट किंवा वज्रतुंड होय. याच्यावर घडई करून घोटकाम ( पॉलिश ) केल्यावर तो फारच सुंदर दिसतो. बेळगांव जिल्ह्यांत खानापूर व नगरगल्ली येथें, मोंगलाईत रायचूर, मुनिराबाद येथें, तसेंच कारवार जिल्ह्यांत व गोध्रा, पंचमहाल वगैरे भागांत ठिकठिकाणीं व मद्रास इलाख्यांत शिवपुरम् येथेंहि हा दगड विपुल सांपडतो.

वालुकामय दगडांत, शहाबाद, तांदूर, कडाप्पा, पोरबंदर हे सर्व दगड दुसऱ्या प्रकारानें म्हणजे पाण्यातील गाळाचे थरावर थर बसून तयार झालेल्या दगडांचीं उदाहरणें आहेत. त्यांपैकीं शहाबाद, तांदूर, कडाप्पा, पोरबंदर हे सर्व मुख्यतः चुन्याचे असून त्यांत कमी अधिक प्रमाणांत वाळू मिसळलेली असते, म्हणून ते चूर्णोपल दगड होत. गोंकाक येथील कुरंदाचे दगड हे बहुतेक वाळू व अल्प प्रमाणांत चुना मिसळून तयार झालेले आहेत, म्हणून ते सैकत दगड होते. पाणी जितकें खोल व संथ असेल तितका गाळ बारीक असतो व तें जितकें उथळ, तितका तो जाड असतो. यावरून वाळूचे कण स्पष्ट डोळ्यांस दिसणारे ज्यांत आहेत असे सर्व दगड उथळ पाण्यांत बनले असले पाहिजेत. व शहाबाद, पोरबंदर

सारखे चुन्याचे दगड फार खोल समुद्रांत तयार झाले असले पाहिजेत. पाण्याच्या साधनामुळे बनलेले सर्व दगड मऊ, अर्थात् घडण्यास सोपे असतात.

स्लेट, संगमरवर हे दगड मूळ पाण्यांत थर सांचून बनलेले असून पोटांतील घडामोडी व उष्णता यांचे त्यांच्यावर कार्य होऊन पूर्ण झालेल्या दगडांची उदाहरणे आहेत. ते सुद्धा घडण्यास फार सोपे असतात.

इमारतीच्या कामी कोणताही दगड मजबुतीच्या दृष्टीने चालू तथापि ज्या ठिकाणी एकवटलेला बोजा पडण्याचा संभव असतो—उदा. खांब वगैरे, त्या ठिकाणी अगदी ठिसूळ दगड वापरला तर तो चुरण्यास असतो. सामान्यतः तांबूस रंगावरचा ट्रेप चांगला नाही. हिरवे डाग दगडांही खराब समजावा. पांढऱ्या रंगाच्या शिरगोळ्याचे रवक (Zea) आगजार्गी असलेला दगडांही टिकाऊ नसतो. शिरगोळ्याचे रवक पांढरे असून हातांनी कुसकरता येतात. त्यांची रांगोळी चांगली होते. तांबे पांढरे दोरे असलेला दगड केव्हां दगा देईल याचा नियम नाही. दगडावर हा ठोका मारतांच दगड खणखण वाजावा. तो फोडल्यानंतर आंतील भाग कमी दाणेदार (Grained) तितका चांगला. कांहीं कांहीं दगड उन्हे अग्नीने तापले म्हणजे स्फोट होऊन फुटतात. तेहि वाईटच. मुंबईजवळ कुल पिवळ्या रंगाचा व पुणे जिल्ह्यांतील तळगांव येथील तांबड्या रंगाचा दगड ट्रेप जातीचाच आहे. बेळगांव, धारवाड, रत्नागिरी, कारवार, महाबळेश्वर या एक तांबड्या पिवळसर रंगाचा बारीकमोठी भोके असलेला जांभा किंवा जंबुरी दगड आहे. त्यांत माती मिश्र असते. त्याच्या पुष्कळ जाती आहेत. कांहीं बरोबर नरम वाटतात. परंतु थोड्याच दिवसांत हवेचा परिणाम होऊ होतात. ह्मणून शक्य तितके करून जंबुरी खाणींतील ताजा दगड वा पांढरी माती मिश्र असलेला किंवा पिवळे खडे असलेला दगड बहुधा नसतो. तांबड्या खड्यांचा व बारीक दाणे (Grains) असलेला जंबु चांगला. तथापि कसलाही जंबुरी दगड देवळे, राजवाडे, पूल वगैरे काम वापरूं नये.

सर्वच दगड व त्यांतल्या त्यांत वारिज दगड त्यांच्या नैसर्गिक इमारतींत वापरावे. याचा अर्थ असा की, कांहीं दगडांचे थर फार पातळ

त्यांच्या थरांचा दोरा डोळ्यांस दिसत नाही. असे दगड थर आडवे करून बसविण्याच्या ऐवजी उभे बसविले तर वरील बोजामुळे व हवेचा परिणाम होऊन थराच्या दोऱ्यांच्या जागी उकलले जाण्याचा संभव आहे. असे झाले तर दगडास उभी चार पडून बाहेरील तुकडा भितीतून निसटून बाईल व भित खचेल.

नदीतील मोठे गोटे फार गुळगुळीत असल्यामुळे त्यांस चुना चिकटत नाही, म्हणून ते फारसे वापरू नयेत. वापरलेच तर पायांत जमिनीच्या खाली किंवा वर भितीत शेजारी २।३ एरवींचे दगड असल्यास वापरावे व तेहि फोडून एकाचे दोन तुकडे करून वापरावे.

बारीक गोट्यांच्या बाळूच्या चाळाची गोष्ट मात्र तशी नाही. ते लहान असल्याने वरील दाबाखाली निसटून जाण्याचा संभव नसतो. तथापि कांकीटांत फोडलेल्या खडीबरोबर ते मिसळून वापरणे चांगले.

## वीट

वीट तीन प्रकारची असते—(१) चपटी, (२) ठोकळी, (३) नंबरी.

(१) चपटी वीट सुमारे १। इंच जाडीची असून लांबीरुंदीत निरनिराळ्या मापांची असते. (२) ठोकळी वीट बहुधा ९" × ४।" × २।" मापाची असते. जाडीत फरक करतात; परंतु लांबीरुंदीत फारसा फरक नसतो. चपटी व ठोकळी वीट 'तिपट' असण्याचा संभव आहे. म्हणजे तिच्या सर्व कोरा सरळ व गुण्यांत असतातच असे नाही. ठोकळी व नंबरी वीट मापांत सारखीच असू शकेल. फक्त त्यांच्या कृतीत फरक असतो. त्यामुळे त्यांच्या आकारांतहि फरक पडतो. ठोकळी विटांकरितां विटाळें वरचेवर पाण्यांत बुडवून विटा जमिनीवर थापतात. त्यामुळे तळ सारखा असतोच असे नाही. नंबरी वीट एका पन्थावर थोडीशी राख किंवा बारीक रेती टाकून त्यावर विटाळें ठेवून त्यांत चिखल थापून तयार करतात. विटाळ्याच्या आंतील बाजूसाहे राख किंवा रेती लावतात. पन्थाच्या खालील बाजूवर नांवाची अक्षरे ठसे दाबून खोल उमटविली असतात. तीं विटावरहि उठतात. यांसच नंबर द्दणतात. या सर्व कृतीस वेळ लागतो, म्हणून नंबरी वीट महाग विकली

जाते. शिवाय प्रत्येक वीट सुटी, पन्थावर तयार केलेली असल्यामुळे तिच्या कोरा व आकार ही चांगली राहतात.

विटांकरितां माती पसंत करणें ती गाळवट असावी. म्हणजे तिच्यांत बारीक रेतीचें प्रमाण बरेंच पाहिजे. रेतीमुळे विटेस भद्देंत घालण्यापूर्वी उन्हांत सुकतांना भेगा पडत नाहींत. रेतीमुळेच विटेचा आकार बदलत नाहीं व ती फारशी आकसत नाहीं. शिवाय पक्की भाजण्याच्या कामीं हि रेतीचा उपयोग होतो. परंतु रेती फार असेल तर वीट ठिसूळ होते. विटेच्या मातींत जाड वाळू असूं नये. त्याचप्रमाणें चुनखडीहि असूं नये. चुनखडीचा दुहेरी अनिष्ट परिणाम होतो. पहिला, भद्देंत चुन्यामुळे वीट फाजील भाजून खंगर बनते. शिवाय वीट भाजल्यानंतर पाण्यांत बुडविली म्हणजे आंतील चुन्याच्या कळ्या विरून उकलतात व उकलतांना त्यांचा दुप्पट ते तिप्पट आकार होतो; त्यामुळे विटेचे तुकडे होतात. अशा कळ्या विरून उकलण्यास कधीं कधीं सहा सहा माहिनेहि लागतात. त्यामुळे अशी वीट ५।६ तास पाण्यांत बुडवून इमारतींत वापरली तरी पुष्कळ माहिने लोटल्यावर पावसाळ्यांतील सर्द हवेनें कळ्या उकळून वीट फुटण्याचा संभव असतो. याकरितां नव्या विटा आल्याबरोबर पांच पंचवीस विटा पाण्यांत बुडवून ठेवाव्या. व त्यांपैकीं अगदीं थोड्या विटा जरी फुटल्या व त्यांचें कारण उकललेली कळी आहे असें आढळून आलें तर त्या जातीच्या विटा मुळींच वापरूं नयेत. विटांची भट्टी घालावयाची असेल तर, प्रथम नमुन्याकरितां निरनिराळ्या ठिकाणच्या मातीच्या लहानलहान विटा करून प्रयोगाकरितां भाजून पहाव्या. माती फार असून रेती कमी असेल तर वीट आकसते व तिला चिरा पडतात. रेती फार असली तर वीट ठिसूळ होते. म्हणून कदाचित् २।३ ठिकाणची माती मिसळून वापरणें सोईचें आढळून येईल.

माती खणून ७।८ दिवस उन्ह व हवा खाण्यास तशीच ठेवावी नंतर तींत पाणी घालून पायांनीं चांगली तुडवावी. कांहीं कुंभार वाफेच्या इंजिनांतून पडलेली राख मातींत थोडीशी मिसळतात. त्यामुळे वीट चांगली भाजते. कारण या राखेंत अर्धवट जळलेल्या दगडी कोळशाचे तुकडे असतात. माती तुडवून थोडीशी पातळ करितात, व २।३ तास झांकून ठेवितात. विटाळ्यांत थापण्याजोगी झाली म्हणजे विटाळी भरतात.

विटाळीं लांकडी किंवा लोखंडांचीं केलेलीं असतात. लांकडाच्या विटाळ्यांत आंतील बाजूस लोखंडाच्या पट्ट्या बसविल्या तर तें हलकें होऊन पुष्कळ दिवस काम देतें. विटाळ्याचा आंतील आकार विटेच्या आकारापेक्षा थोडा मोठा असावा. घरीं विटा करावयाच्या असतील तर ९"×४"×३" हा आकार भाजून तयार झालेला फार सोईचा आहे. विटेची लांबी रुंदीच्या दुपटीपेक्षां अर्धा इंच अधिक असावी. म्हणजे ९ इंची पडदी रचतांना एका थरांत संबंध वीट व त्याच्यावरील थरांत दोन आडव्या विटा व मध्यें अर्ध्या इंचाचा सांधा ठेविल्यानें दोहों बाजूनी भिंत सारखी होते. रुंदी याहून थोडी कमी झाली तरी चालेल पण अधिक असूं नये. वरील ९"×४"×३" विटेच्या आकाराकरितां विटाळ्याचें आंतील माप ९"×४"+ एक दोरी×३"+ पाऊण दोरी एवढें ठेवावें. तथापि तें सर्व मातीच्या घटकावयवांवर अवलंबून आहे. प्रत्यक्ष प्रयोग करून पाहिल्याशिवाय समजणें शक्य नाहीं.

वर लिहिल्याप्रमाणें तयार झालेला चिखल पऱ्यावर ठेवलेल्या विटाळ्यांत जोरानें थापून हातानें कोनाकोपऱ्यांत भरून अधिक झालेला चिखल विटाळ्याच्या माथ्यावरून एक तार किंवा लोखंडी पट्टी फिरवून तिनें काढतात, विटाळें वर उचलून घेतात व दुसऱ्या पऱ्यावर थोडी राख किंवा बारीक वाळू टाकून त्यावर तें पुन्हां ठेवितात. याप्रमाणें तयार केलेल्या कच्चया विटा सुकल्यावर चांगल्या वाळण्याकरितां मध्यें एकेक विटेची जागा वारा जाण्याकरितां ठेवून भिंतीभारख्या एकीवर एक याप्रमाणें १०।१२ थर रचतात, व चांगल्या वाळल्यानंतर भट्टींत घालून भाजतात.

भट्टीची रचना, जें सर्पण वापरावयाचें असेल त्यावर अवलंबून आहे. सर्पणास वड, उंबर, बाभळ वगैरे झाडांचीं वाळलेलीं लांकडें, दगडी कोळसा, इंजिनांतील राख वगैरे वापरतात. कुंभार लोक उघड्या जमिनीवर गवत, कचरा, करडीचें किंवा भुईमुगाच फोल वगैरेंचे व विटांचे एकावर एक थर रचून चिखलानें सर्व फटी बंद करून विटा भाजतात. या तऱ्हेनें भाजलेल्या विटांस तयार होण्यास वेळ लागतो, व सर्व विटा एकसारख्या भाजून निघत नाहींत.

चांगल्या विटेचे गुणः—ती आकारानें चौकोनी असून सर्व कोपरे गुण्यांत असावे. सर्व कोरा अखंड व सरळ असाव्या. लाल किंवा हुरमुजी रंगाची वीट

चांगली भाजलेली आहे असें समजावें. परंतु मातीप्रमाणें रंगहि वेगवेगळे असण्याचा संभव आहे. वीट खणखण वाजावी. नखांनीं रेष काढली असतां चरा पडूं नये. पाण्यांत भिजविल्यावर ती उकळूं नये. त्याचप्रमाणें तिच्यांत शेंकडा वीस टक्क्यांपेक्षां अधिक पाणी मुरुं नये. फोडल्यानंतर मोठे दाणे नजरेस पडूं नयेत. ती वजनदार असावी, व भिजल्यानंतर आपल्यास पाहिजे तेवढी व पाहिजे तशी फोडली असतां फुटावी. जेथें फोडावयाची तेथें न फुटतां भलतीकडे फुटूं नये. बिटा गाडोतून खालीं टाकतांना, किंवा गाडींत भरतांना त्यांची पूड फारशी पडूं नये. अर्धवट किंवा पूर्ण खंगर वीट अगदीं हलक्या कामास वापरावी.

मुंबई येथें उत्तम वीट बिलिमोरिया, नवसरी येथून येते. तिच्या खालोखाल कल्याण येथील वीट आहे. पुणें जिल्ह्यांत भिगवण, केडगांव, पोमलवाडी येथें चांगली वीट तयार होते. दौंड व भांबुर्डा येथील विटांत कसवा फार मिसळतात, त्यामुळें रंगास जरी त्या विटा चांगल्या निघाल्या तरी त्यांत पाणी फार मुरतें. बेळगांवशेजारीं खानापूर येथें चांगली वीट तयार होते.

## चुन्याची फकी

चुना दोन प्रकारचा असतो; एक पान खाण्यास वापरतात तसला. शंख, शिंपा, शहाबाद, पोरबंदर, किंवा संगमरवरी दगड, खडू वगैरे पदार्थ किंवा कांहीं जातींची चुनखडी, ज्यांमध्ये शुद्ध रूपानें चुना असतो ते पदार्थ भाजले झणजे कळ्या तयार होतात. या कळ्यांवर पाणी घातलें झणजे एकदम पुष्कळ उष्णता उत्पन्न होऊन त्या उकलतात. चांगल्या भाजलेल्या व वजनानें हलक्या असलेल्या कळ्या पाणी घातल्याबरोबर उकलतात, इतरांना फार वेळ लागतो. उकलल्यावर कळीच्या दुप्पट ते तिप्पट आकाराचा चुना होतो. वर पाणी घातलें किंवा सर्द हवेंत उघड्या ठेवल्या तर या कळ्या उकलून त्यांची जी पूड होते तिला फकी झणतात. वर वर्णिलेल्या जातींच्या पदार्थापासून होणारी फकी बरेच दिवस हवेंत उघडी राहिली झणजे हवेंतून कार्बानिक ॲसिड ग्यास शोषून घेऊन पुन्हां खडूसारखी होते. झणजे तिला चिकणाई रहात नाही. अशा फकींत वाळू घालून घाणी मळली झणजे

तयार होणारा चुना हवेंतल कार्बानिक ॲसिड ग्यासशी संयोग पावून थोड्या दिवसांत आवळून बसतो. पाणी घातल्याने त्यास फारसा फायदा मिळत नाही. हा चुना तसाच वापरल्यास इमारतीच्या मजबुतीस फारशी मदत होत नाही. या चुन्यांत वाळू थोडी अधिक संपते एवढेच नव्हे तर वाळूमुळे त्याची मजबुती थोडी अधिक वाढते. याचे कारण वाळूमुळे आंतील भाग सच्छिद्र राहून त्यास अधिक हवा मिळून तो सुद्धा बाहेरील हवेशी संयुक्त असलेल्या भागासारखा होतो. या प्रकारच्या चुन्यास इंग्रजीत Fat lime म्हणतात. आपण त्यास तिखट चुना म्हणू. कारण तो खरोखरीच दुसऱ्या जातीच्या चुन्यापेक्षा तिखट म्हणजे जिभेस झोबणारा जहाल असतो. म्हणून तो खाण्याच्या पानांत वापरतात.

तिखट कळीचा चुना हवेंतून कार्बानिक ॲसिड ग्यास शोषून घेऊन आवळतो हे वर सांगितलेच आहे. परंतु ही क्रिया फार मंद चालते. पहिल्या वर्षी फार झाले तर, पृष्ठभागाचा  $\frac{1}{2}$  इंच जाडीचा थर आवळतो व पुढे ही क्रिया फारच मंद गतीने चालते. शेंकडों वर्षे लोटल्यानंतर आंतील चुन्याशी हवेचा संयोग होऊन त्याचे रक्क (Crystals) बनतात व ते घट्ट होतो. परंतु त्यास इतकी वर्षे लागत असल्यामुळे त्याचा काही उपयोग नाही. तिखट फकीच्या चुन्यांत वीटकाम करावयाचे असेल तर विटा पूर्णपणे पाण्यांत टाकून भिजविण्यापेक्षा नुसत्या पाण्यांत बुडवून वापरल्यास अधिक फायदा होतो. कारण विटा सुकू लागल्या म्हणजे त्या हवा शोषून घेतात. त्या वेळी तिखट चुन्याचा हवेशी संयोग होण्याचा बराच संभव असतो.

दुसऱ्या जातीचा जो चुना असतो तो ज्या चुनखडीपासून तयार करितात तिच्यांत नुसता शुद्ध चुनाच नसून चुन्याशी रासायनिक रीतीने संयुक्त असलेली मातीहि (Alumina) असते. हा चुना भाजण्याची व कळ्या विरविण्याची रीत वरच्या सारखीच आहे. तथापि त्याची कळी विरण्यास बराच वेळ लागतो. ह्या चुन्यांत वाळू घालून घाणीत मळल्यानंतर तो आवळण्यास हवेपेक्षा त्यास पाण्याची फार जरूरी असते. याचा एखादा गोळा करून पाण्यांत भिजत टाकला तर ५।६ दिवसांत त्याचा दगड बनेल. याच्या उलट तिखट चुन्याचा एक गोळा पाण्यांत टाकला तर तो फुटून त्यांतील चुना पाण्यांत विरघळून वाळू सुटी होऊन पडेल. दमट हवेंत हा चुना चांगला व दमाने आवळतो, म्हणून त्यास आपण 'दमट चुना' म्हणू. यास इंग्रजीत Hydraulic lime म्हणतात. दमट चुना दमाने विरतो व



**दमानें दमट** हवेंत आवळतो. त्याची कळी निवली असतां तिखट चुन्याइतकी फुगत नाही, व उष्णताहि फारशी उत्पन्न होत नाही.

तिखट चुना दमट बनवितां येतो. तसें करण्यास त्यांत व दमट चुन्यांत जो नैसर्गिक फरक आहे तो कृत्रिम रीतीनें नाहीसा करावयाचा म्हणजे त्यांत मातीची जी न्यूनता असते ती भरून काढावयाची. ही माती साधी कच्ची नसून भाजलेली असावी. विटकरेची बारीक चाळलेली पूड, कौलांचा चुरा किंवा भाजलेली माती यांपैकी कोणताहि पदार्थ चुना मळतांना योग्य प्रमाणांत घाणींत टाकल्यास मजबुतीस दमट चुन्याइतकाच, परंतु चिकणाईत त्याहून सरस, असा हा चुना बनतो. चुन्याची भट्टी भाजतांना वर शिगेस माती घालून ती भाजल्यानंतर वेगळी काढून योग्य प्रमाणांत घाणींत मिसळली म्हणजे सर्व काम सहज होतें. अशा मातीस सुरखी म्हणतात.

खेडेगांवांत भाजलेली फकी फार दूर अंतरावरून आणावी लागते. ज्या ठिकाणी चुनखडी व सर्पण मुबलक मिळतें त्या ठिकाणीं घरीच भट्टी बांधून चुना भाजल्यास कमी खर्चांत उत्तम चुना मिळू शकेल, म्हणून त्याबद्दल थोडी विस्तृत माहिती खाली दिली आहे.

चुन्याकरितां कंकर नांवाच्या दगडापासून खडी मिळते. ह्या कंकराच्या जमिनीच्या पृष्ठभागावर बारीकमोठ्या गांठी सांपडतात, किंवा खाणींतून सुरंग लावूनहि चुनखडी फोडून काढतात. शाडवट मातीची जमीन असून तिच्यांत फार ओघळी व खांचखेडे असले म्हणजे तेथें कमीअधिक प्रमाणांत कंकरचे खडे सांपडतीलच असें गृहित धरण्यास हरकत नाही. हे खडे बहुधा लांबट असून दरसाल नवीन नवीन बनत असतात. मूळ अगदी लहानशा खड्याभोंवतीं बाजूच्या शाडवट मातींतून पाण्याच्या व पावसांत मुरलेल्या निरानिराळ्या वायूंच्या मदतीनें तज्जातीय पदार्थ एकत्रित होऊन दिवसेंदिवस तो मोठा होत जातो. खड्याचा रंग शेजारच्या मातीच्या रंगावर अवलंबून असतो. खडे फार कणखर असतात. ते फोडले असतां आंत जितका अधिक गुळगुळीत भाग असेल तितकी खडी चांगली असें समजावें. आंत काळे किंवा कांचेसारखे चकाकणारे कण बरेच असतील तर त्यांत वाळू फार आहे असें समजून ती खडी त्या मानानें हलकी समजावी. ताज्या फोडलेल्या खड्यास मातीचा वास येत असेल किंवा जीभ लावली असतां जिभेस

चिकटत असेल तर त्यांत माती आहे असे समजावे. उदी किंवा राखट रंगाच्या खड्यापासून बहुधा दमट फकी तयार होते. खड्यांचा कंकर खाणीतील कंकरापेक्षा अधिक चांगला व त्यापासून तयार होणारी फकीहि अधिक दमट असते.

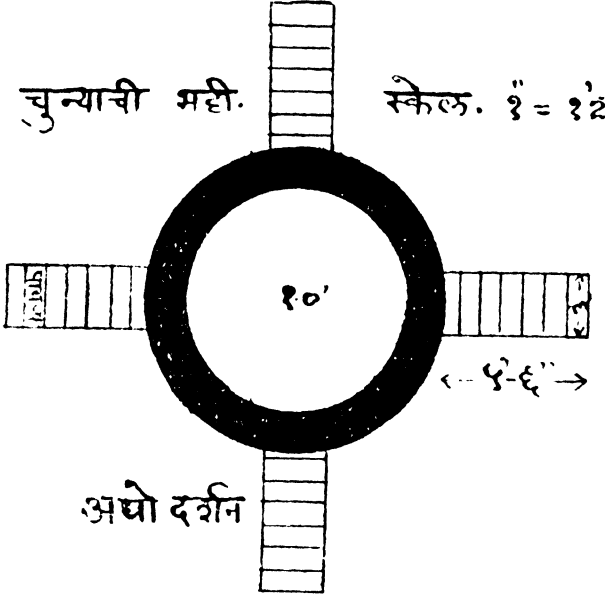
खाणीतील कंकरांत वाळू व त्याहून अधिक शाडू असण्याचा संभव आहे. बहुधा खाणीतील कंकराच्या थरावर शाडूचा थर असतो. तो सर्व काढून टाकून आंतील कंकराचे दगड बाहेर काढून दोन अडीच इंच जाडीचे तुकडे करावे.

भाजण्यापूर्वी कंकराचे खडे चाळून त्यांतील सर्व माती काढून टाकतात. सर्पणांकरितां विटांप्रमाणेंच लांकडे, बाभळ्यांचा कोळसा, दगडी कोळसा, इंजिनांतील राख वगैरे वापरतात. भट्ट्या चौकोनी किंवा गोल असतात, व पूर्णपणें जमिनीच्यावर किंवा निम्या जमिनीत व निम्या वर अशा बांधतात. कधी कधी त्या पूर्णपणें जमिनीतहि असतात. प्रत्येक प्रकारांत कांहीं सोयी व कांहीं गैरसोयी आहेत. तथापि जमिनीवरील भट्ट्यांतून माल चांगला निघतो असा अनुभव आहे.

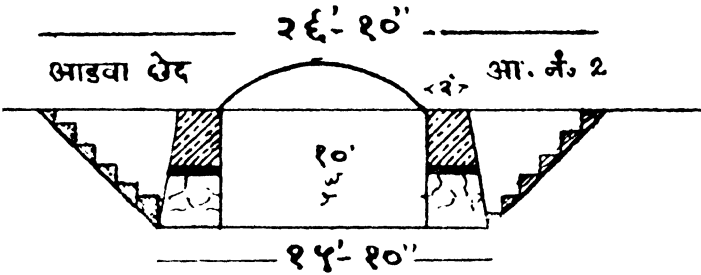
आकृति १ व २ यांत एक जमिनीच्या आंत बांधलेली गोल भट्टी दाखविली आहे. भट्टीच्या चारी बाजूंस चार तोंडे असून त्यांत प्रवेश मिळण्याकरितां मार्तीतच पाय-या केल्या आहेत. लाकडांचें सर्पण वापरावयाचें असेल तर, चिंच, वड, बाभळ वगैरे लांकडाचे सुमारे दीड दोन फूट लांबीचे तुकडे करून एका शेजारी एक पसरून पहिला सुमारे १।१० इंच जाडीचा थर करितात. थर पसरतांना भट्टीच्या मध्यभागी सुमारे नऊ इंच लांब रुंद मोकळी जागा ठेवितात व त्यांत लांकडाचा वाळलेला चुरा, गोवऱ्याचे तुकडे वगैरे घालतात. लांकडाच्या थरावर चुनखडीचा थर व त्यावर पुन्हां लांकडाचा थर असे थर बसवितात. मात्र ते उत्तरोत्तर कमी कमी जाडीचे ठेवतात. मध्यभागाचें भोंक मात्र तसेच वरपर्यंत पोकळ ठेवतात. याप्रमाणें वरपर्यंत भट्टी भरली ह्मणजे एक बाटलीभर घासलेट तेल मधल्या भोकांत ओतून त्यांत पेटलेला लाकडाचा चुरा टाकतात. नंतर मधल्या भोकावर आडवीं लांकडे ठेवून त्यांवर चुनखडी व तिरपीं लांकडे आंथरून शीग आणतात. भट्टी चांगली पेटली म्हणजे तळांतील चारी बाजूंचीं तोंडे

प्रथम सुक्या दगडांनी व नंतर त्यावर माती टाकून बुजवितात. असें केलें नाहीं तर भट्टीस हवा अधिक मिळून ती लवकर जळून जाईल आणि खडी

आकृति नंबर १



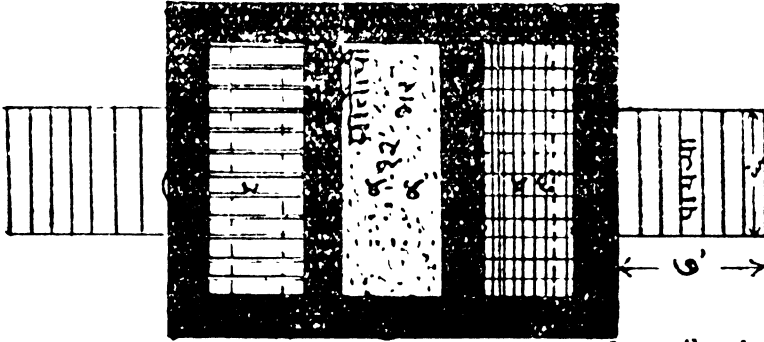
आकृति नंबर २



कच्ची राहिल. या तऱ्हेच्या भट्टीस पहिले दोन दिवस रात्रंदिवस जपलें पाहिजे. कारण लांकडें पेटलीं म्हणजे खडी खचते. तिच्यावर पुन्हा खचलेल्या ठिकाणी थोडीं लांकडें व त्यांवर पुन्हां खडी टाकली पाहिजे. भट्टीच्या बाहेर होतांहोईतों जाळ येऊं देऊं नये. आला तर त्यावर खडी टाकावी. व भट्टी शक्य तितक्या मंद गतीनें पेटूं द्यावी. लांकडाच्या भट्टीतील चुना पांढऱ्या सफेत रंगावर निघतो. भट्टी निवण्यास दहा बारा दिवस लागतात.

आकृति ३ व ४ यांत जमिनीच्यावर बांधलेल्या दोन चौकोनी भट्ट्या दाखविल्या आहेत. भट्टीत माल टाकण्याकरितां वर चढण्यास पायऱ्या बांधिल्या आहेत. अशा एकीस एक लागून अनेक भट्ट्या बांधितात. जमिनीवरील चौकोनी भट्टीच्या तळांत दीड ते दोन फूट रुंद व तितकेंच उंच अशीं दक्षिणोत्तर दोहों बाजूस दोन तोंडें ठेवितात. व तळांत दगडचिखलाचें बांधकाम करून दोन्ही तोंडांच्यामध्ये तितक्या उंचीचा हवा येण्यासाठीं चर ठेवितात.

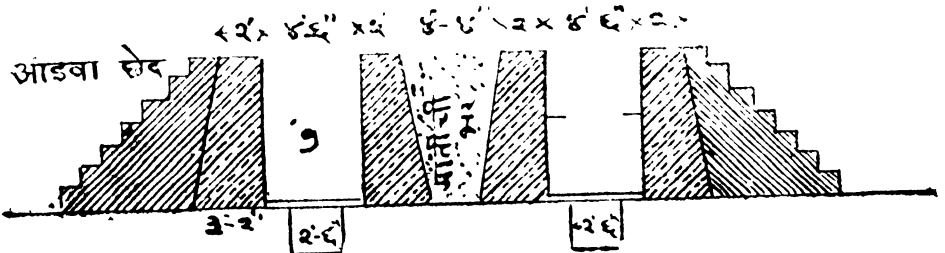
आकृति नंबर ३



चुन्याची भट्टी २९.४" खेळ ३" = ३२

अधोदरीन आ-३

आकृति नंबर ४



वर लिहिलेल्या चरावर नऊ नऊ इंचांच्या अंतरानें ठी आयर्नचे तुकडे ठेवितात, त्यांच्यामध्ये पक्क्या भाजलेल्या विटांचा एक थर पसरतात, व त्यांवर गोवऱ्यांचा किंवा लांकडांच्या ढलण्यांचा पातळसा थर पसरून त्यावर इंजिनांतिल कोळसा (Cinders) किंवा दुसरें जें सर्पण वापरावयाचें असेल त्याचा एक थर व

त्यावर चुनखडीचा एक थर, पुन्हां सर्पणाचा थर व त्यावर खडीचा थर याप्रमाणे थरावरथर रचीत जातात. जसजसे वर जावे तसतसे सर्पणाच्या थराची जाडी कमी करीत जातात किंवा ती तेवढीच ठेवून खडीच्या थराची जाडी वाढवितात. याप्रमाणे सुमारे ३ भट्टी भरून झाली म्हणजे थोडेंसे राकेल तेल ओतून खालून पेटवून देतात. भट्टी भरण्याचे काम चाललेलेच असते. कांठापर्यंत भट्टी भरून झाल्यानंतर पूर्वीच्या भट्ट्यांतून निघालेल्या अर्ध्या भाजलेल्या चुनखडीने शीग लावतात. भट्टी खालून जसजशी पेटत जाईल तसतशी शीग दबत जाते. ती भरण्याकरिता पुन्हां खडी व थोडासा कोळसा घालावा लागतो. कांहीं लोक भट्टीची शीग ओल्या मातीने लिपून टाकतात. त्यामुळे भट्टी भाजून निघण्यास थोडा वेळ लागतो. परंतु सर्पण कमी लागते. कारण उष्णता फारशी बाहेर वायां जात नाही. भट्टी चांगली पेटली म्हणजे खालील चरांची तोंडे प्रथम सुक्या दगडांनी व नंतर चिखलाने बुजवून घेतात. तसे न केले तर, भट्टीस हवा जास्त मिळून सर्व सर्पण लवकर पेटून जाईल व भट्टीत कांहीं ठिकाणी चुनखडी अधिक भाजून खंगर बनेल, तर कांहीं भागांत ती कच्ची राहील. फकीचा उतार (Out-turn) चुनखडीच्या जातीवर व सर्पणावर अवलंबून आहे. साधारणपणे, एक ब्रास चुनखडीची १२० ते १३५ घनफूट फकी उतरते. शहाबाद, पोरबंदर, तांदूर, या दगडाच्या खडीच्या फकीचा उतार ( Out-turn ) अधिक असतो. सामान्यतः एक ब्रास कंकराच्या खडीस ५० ते ६० घ. फू. बाभळीचा कोळसा किंवा इंजिनची कोळशी (Cinders), २५ ते ३० घ. फू. दगडी कोळसा व २॥ ते ३ खडी ओले लांकूड लागते. यांशिवाय सुमारे १०० गोवऱ्या व २।३ मण सुकें लांकूड तळांत प्रत्येक ब्रासामार्गे लागते. लांकडांत चिचेचे लांकूड उत्तम. त्याच्या खालोखाल वड, बाभळ वगैरेंचे. कोळशाचे सर्पण वापरले तर भट्टी लवकर तयार होते. भट्टी निघाल्यानंतर उपसतात व आंतून निघालेल्या कळीचा सुमारे सहा इंच जाडीचा थर पसरून टाकतात व त्यावर पुष्कळ पाणी शिंपडतात. तिखट जातीच्या कळ्या ताबडतोब उकलतात व त्या वेळी चट्चट आवाज होऊन पाण्याची पुष्कळ वाफ निघते. दमट कळ्या लवकर विरत नाहीत, त्यांचा आवाज होत नाही व तितकी उष्णताहि बाहेर पडत नाही. विरलेली फकी बारीक चाळणीतून चाळून चाळणीखाली पडलेली पूड फकी म्हणून वापरतात.

## मळलेला चुना

चुन्याचा उपयोग बांधकामांतील निरनिराळे घटकावयव एकत्र जोडून सर्व बांधकाम एकजीव करण्याचा आहे. तो ओला असतांना नरम व आवळून बसल्यावर कठिण बनतो, हा त्याच्या अंगी मोठा गुण आहे. त्याचाच उपयोग करून घेऊन दोन दगडांमधील भाग कितीही वेडावांकडा असला तरी मध्यभागी घातलेला चुना त्या प्रकारचा आकार धारण करून पोकळी भरून काढतो व त्या दोन्ही दगडांस जोडतो. यावरून चुन्याच्या अंगी दोन गोष्टी पाहिजेत. पहिली, तो ज्या दोन पदार्थांस जोडतो त्यांस चांगला चिकटला पाहिजे; व दुसरी, स्वतः घट व मजबूत झाला पाहिजे. त्याची स्वतःची मजबुती म्हणजे, त्यावर पुष्कळ दाब पडला तरी चुरडून जाऊ नये, व त्याच्यावर ताण पडला. म्हणजे थोडासा ओढला गेला तरी फाटू नये. इमारतीच्या कामांत चुन्यावर जास्त तो दाब पडतो व फारच क्वचित् ताण पडतो.

चुन्याची फकी वाळू न घालतां तशीच वापरली तर खर्च फार येईल व शिवाय अशा रीतीने केलेला चुना पाहिजे त्यापेक्षां जास्त आकसेल व सांध्यांत चिरा पडतील. तिखट फकींत वाळू घातल्याने सांध्याच्या आंतील भागास हवा मिळते, व त्यामुळे तिच्या चुन्यास थोडीशी मजबुती येते. दमट फकीस वाळूमुळे विशेष मजबुती येते असे नाही. तथापि वाळूमुळे सांध्यास अधिक खरबरीतपणा येऊन दगड घसरून जाण्याच्या क्रियेस प्रतिबंध होतो. यावरून वाळूचे खरे कार्य, काटकसर व चुना आकसू नये याकरितां उपाय, हेच होय.

चुना दगडापेक्षां विटेंस अधिक चिकटतो. निरनिराळ्या प्रकारच्या दगडांमध्ये चुन्याच्या ( चुनखडीच्या ) दगडास तो अधिक चिकटतो. गुळगुळीत गोठ्यास चांगला चिकटत नाही. लांकडास मुळीच चिकटत नाही. चुन्याचा लोखंडावर फार अनिष्ट परिणाम घडतो. चुन्यांतील अल्काचा लोहावर रासायनिक परिणाम होऊन त्यास गंज चढतो व भोंकें पडतात, म्हणून चुन्याचा प्रत्यक्ष संबंध लोहाशी येऊं देऊं नये.

### फकी व वाळूचे प्रमाण

फकींत किती प्रमाणांत वाळू मिसळली असतां अधिकांत अधिक मजबुती येईल, हें त्या त्या फकीचे प्रयोगच करून ठरविलें पाहिजे. फकी तिखट असेल तर

तिप्पट किंवा साडेतीनपट सुद्धां वाळू चालते. किंबहुना या प्रमाणांत वाळू घातल्यानें मजबुती वाढते. दमट फकींत मात्र वाळू प्रमाणापेक्षां अधिक घातल्यास मजबुती कमी होईल. तथापि, खाजगी कामाकरितां दुप्पट ते अडीचपट वाळू घातल्यास हरकत नाहीं. काटकसरीनें काम करणाऱ्यांस तिखट फकी वापरून तिच्यांत दुप्पट वाळू घालून मजबुतीकरितां दीडपट सुरखी घालणें खर्चाच्या दृष्टीनें फार सोईचें पडतें. सुरखी तयार करण्याची कृति खालीं दिली आहे.

### सुरखी

फुटलेल्या विटांचा चुरा, किंवा कौलांचे तुकडे यांची बारीक पूड करून, चाळून ती घाणी मळतांना वाळूबरोबर आंत टाकावी. विटकरेची पूड बारीक न केल्यास तिचे खडे घाणांच्या दगडाखालीं न सांपडून फुटत नाहींत. विटांचा चुरा स्वस्त मिळत नसेल तर चुनखडी भाजतांना माथ्यावर ओल्या मातीचा एक थर पसरून भट्टी उपसण्याच्या वेळीं ती भाजलेली माती वेगळी काढावी. कोणी कोणी मातीचे गोळे करून ते स्वतंत्र भट्टींत भाजतात. सुरखीकरितां जी माती वापरावयाची तिच्यांत थोडीशी चुनखडी असेल तर सुरखी फार उत्तम बनते, व ती माती पक्की भाजावीही लागत नाहीं. चुन्यांत कांहीं भेसळ नसेल तर दुप्पट वाळू व दीडपट सुरखी घालण्यास मुळींच हरकत नाहीं. तथापि, हें प्रमाण प्रत्यक्ष प्रयोगानें ठरवावें.

	सुरखी	फकी	वाळू
फार मजबूत चुना	१	१	१
मजबूत चुना	१	१	१॥
लवकर आळवणारा चुना	२	१	०
सामान्य बांधकामाच्या उपयोगाचा चुना	१॥ ते २	१	२

चुनखडी विरवून फकी करून फार दिवस ठेवूं नये. नाहीं तर तिचा कस जातो. जरूरच असेल तर चुनकळी जमिनीपासून उंचावर चांगली झांकून कांहीं दिवस ठेवावी, व जरूरीप्रमाणें पाहिजे तेव्हां तिची विरवून फकी करावी, व ती ताजी वापरावी.

## वाळू

वाळू गोल दाणेदार असण्यापेक्षां कोनेकोपरे असलेली, हातास खरबरीत लागणारी असावी. तिच्यांत गारेचे पांढरे कण जितके अधिक असतील तितके चांगले. माती बिलकूल असू नये. वाळूत माती मिश्र आहे की नाही हे पाहावयाचे असल्यास एका कांचेच्या ग्लासांत थोडी वाळू टाकून त्यांत पाणी घालून हलवावे. पाणी गढूळ झाल्यास माती आहे असे समजावे. सामान्यतः ज्या ठिकाणी नदी, ओढ्यांतील पाण्याचा प्रवाह जोराचा असतो तेथे वाळू चांगली मिळते. संथ पाण्यांत सांचलेल्या वाळूत माती मिसळलेली असते. फार बारीक वाळू चुन्यांत कामाची नाही. समुद्रकांठच्या वाळूत क्षार असतात. त्यामुळे दमट फकीत ती वापरल्यास तिजपासून नुकसान नाही. उलट हवेतील पाण्याची वाफ शोषून घेऊन चुना आवळून वसण्यास क्षार मदतच करतील. कदाचित् त्यामुळे सांध्यावर करड्या पांढुरक्या रंगाचे डाग पडण्याचा मात्र संभव आहे. तिखट चुन्यांत मात्र क्षारमिश्रित वाळूपासून नुकसानच होण्याचा संभव आहे. म्हणून शक्य तितके करून ती न वापरणेच चांगले. जेथे वाळू फार लांबून आणावी लागल्याने फार महाग पडते परंतु स्टेशनाची सोय आहे किंवा दगडी कोळसा वापरण्यांत येणारे वाफेचे इंजिन नजिक आहे अशा ठिकाणी 'सिंडर'नांवाचा इंजिनचा मळ मिळतो तो वाळूच्या बदली वापरण्याचीहि कोठे कोठे वहिवाट आहे. तो फार स्वस्त मिळतो व वाऱ्यावर उफणून घेतल्यास राखहि घालवितां येते. त्यांत गैरसोय एकच असते ती ही की, त्याच्याशी फकी मिसळून केलेल्या चुन्यांत बारीक छिद्रे फार राहतात. ह्मणून सर्द हवेचा जेथे संबंध येण्याचा संभव आहे, उदाहरणार्थ, तळघरे वगैरेचा गिलावा, अशा ठिकाणी तो वापरू नये. त्यांतून लोणा वर चढतो.

## घाणी मळणे

कारणापुरता थोडासा चुना मळावयाचा असेल तर एक खड्डा करून त्यांत तळांत व बाजूला फरशी बसवावी. नंतर फकी व वाळू योग्य प्रमाणांत कोरडी मिसळून आंत टाकावी व पाणी घालून एका लांकडी धुमसाने कुटावे. वेळोवेळी खोऱ्याने खालचा चुना वर व वरचा खाली करावा.

घाणीत चुना मळण्याचा मुख्य उद्देश वाळू व चुना यांचे एकजीव मिश्रण करणे हा आहे. त्यापासून दुसरा एक फायदा मिळतो तो हा की, चुन्याच्या



कर्ळांत लहान लहान खडे असतात ते एरव्हीं विरण्यास फार वेळ लाग घाणींत टाकल्यानें ते फुटतात व ताबडतोब विरतात. वर सांगितलें मळण्याचा मुख्य उद्देश असल्यामुळें घाणीचें चाक नुसतें फिरून उपर तर खालचा चुना वर व वरचा खालीं करण्याची क्रिया चांगली झाल ती होण्याकरितां एक लोखंडी दांडा चक्राच्या मार्गे घाणींत धरून च ओढण्याची तजवीज करितात. यास घाणीची पळी म्हणतात. घाणींत झालें तर माल पातळ होऊन चाकाखालीं सांपडत नाहीं. परंतु त्यामुऱ्चाक ओढण्याचें काम हलकें होतें. म्हणून घाणीवाल्यांची प्रवृत्ति, चु करण्याकडे असते. कोणतेहि दोन वाळूचे कण एकमेकांस चुन्याशिवाय राहूं नयेत. प्रत्येक कणास सर्व बाजूंनीं चुना लपेटला पाहिजे. प्राचीन व मळतांना आंत मसाला घालत असत. त्यांतील गूळ, हिरडे, बेलफळें, त्याची चिकणाई वाडून त्याची मजबुती वाढते. परंतु दुसरे आणखी क उदाहरणार्थ दूध, मध, तूप, नारळाचें पाणी, केळीं, उडदाचा काढा वगैरे घालत असत, त्यांचा उपयोग मात्र नीटसा समजत नाहीं.

कांकणांत पालखंड नांवाच्या वेलीचा बलक चुन्यांत मिसळतात मजबुती वाढते. सुमारे ५०।७५ वर्षापूर्वीं चुना फार मेहनतीनें कर इतका कीं, कित्येक ठिकाणीं दगडाच्या प्रचंड शिळा-ज्या उचलण्यास माणसें लागताल अशा-खालचा सर्व आधार सुटला असूनहि बरीत तोलून धरलेल्या कैक वर्षे अबाधित राहिलेल्या पाहण्यांत येतात.

चुना चांगला तयार होण्यास फकी, वाळू चांगली आहे धरलें तरी मिश्रण योग्य प्रमाणांत प्रत्येक घाणींत होतें कीं नाहीं व रीतीनें मळला जातो कीं नाहीं हें पाहिलें पाहिजे. कामावरील मेस्त्रीचें सर्व काळ राहिलच असें नाहीं, म्हणून मिश्रण योग्य प्रमाणांत व्हावें व व वाळूची एक ' गार ' घाणी बवळ करून ठेवावी. त्याकरितां प्रथम सपाट, चौकोनी, सारख्या उंचीचा ढीग सपाट जमीन पाहून तिच्याव त्याच्या उंचीच्या प्रमाणांत वर फकीचा एक थर पसरवा, व त्याच्या जोराच्या वाऱ्यानें फकी उडून जाऊं नये, म्हणून वाळूचा १ इंचाचा थ उदाहरणार्थ, आपल्यास फकी व वाळू एकीस अडीच या प्रमाणांत

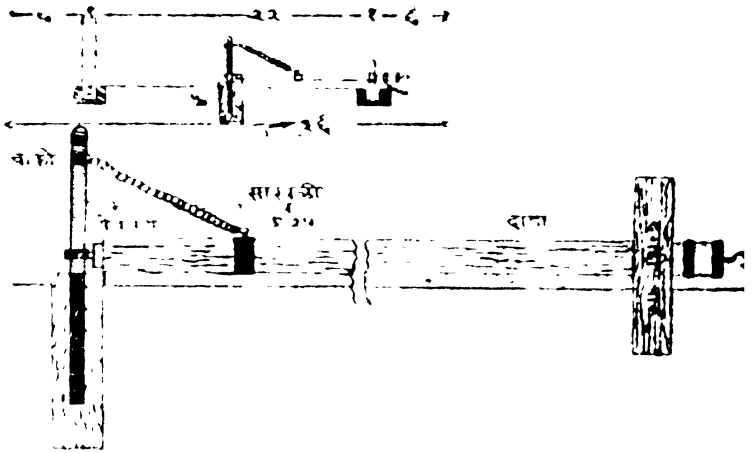
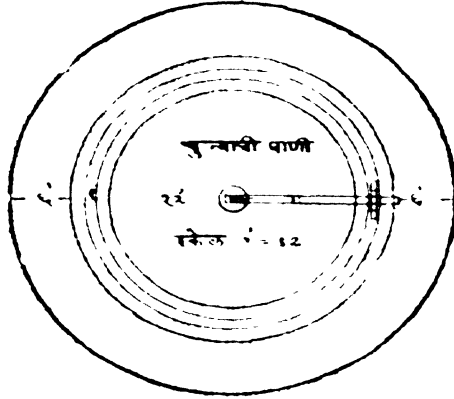
याची आहे, तर १४ इंच उंचीचा एक वाळूचा थर पसरून त्यावर ६ इंच फकीचा थर घालावा व वरती आणखी एक इंच जाडीची वाळू टाकावी. घाणीत घालते-वेळीं हें मिश्रण एका तोंडानें पाहिजे तेवढें सरळ उभें तोडून खोऱ्यानें मिसळून भरावें. घाणीचें काम घाणीच्या संख्येवर मक्त्यानें किंवा रोजावर दिलें असेल तर माल कमी घालण्याकडे घाणीवाल्यांची प्रवृत्ति असणें साहजिक आहे. हें दोन रीतींनीं त्यास करतां येतें. एक, घमेल्यांची संख्या कमी करणें. शंभर घमेल्यांची घाणी असेल तर ऐंशी किंवा पंचाऐंशी घमेलीं माल टाकणें. परंतु या गोष्टीकडे मालकानें नजर पुरविण्याची तजवीज केली असेल तर घमेलीं कमी भरणें हा दुसरा मार्ग आहे. मालकाची देखरेख नसतां हि त्यास असें करितां येऊं नये म्हणून सुरुवातीस १।२ घाण्या आपल्या नजरेखालीं भरून घ्याव्या व तिच्यांत किती घमेलीं माल मावतो याचें अनुमान काढावें. त्याचप्रमाणें एका घन फुटांत किती घमेलीं मावतात हें हि प्रत्यक्ष प्रयोगानें पहावें व घाणीचा हिशेब घन फुटाच्या मापांत आणावा. उदाहरणार्थ, घाणींत १०० घमेलीं माल टाकून घाणी 'घास' न टाकतां ( उचंबळून न येतां ) काढतां येते व ४ घमेलीं घातलीं तर एक घन फूट होतो, तर तीं २५ घन फुटांची घाणी झाली. याप्रमाणें आपली वर लिहिलेली गार २० 'X१० 'X११' मापाची असेल तर तिचें २२५ घनफूट माप झालें व तेवढ्यांत २२५÷२५ ह्मणजे नऊ घाण्या निघाल्या पाहिजेत असें ठरवावें.

गार न रचतां फकींत वाळू नुसती मापून योग्य प्रमाणांत घालण्याचा प्रयत्न केला तर त्याचा असा परिणाम होण्याचा संभव असतो कीं, फकी हलकी असते व तिला शींग चांगली येते. उलट वाळू जड असून तिला शींग येत नाहीं. त्यामुळें बिगारी लोक नेहमीं वाळू कमी भरतात व फकी फार अधिक भरतात. त्या गोष्टीकडे एकसारखें लक्ष्य देणें शक्य नसतें. ह्मणून गार बांधून ठेविली म्हणजे या सर्व गोष्टी फार सुलभ होतात.

मालाचें प्रमाण ठरवून त्याप्रमाणें तो घाणींत जातो अशी तजवीज केल्यावर तो योग्य रीतीनें मळला गेला पाहिजे या गोष्टीचाहि बंदोबस्त केला पाहिजे. ती गोष्ट एक चहाडी यंत्र घाणीस जोडल्यानें साधते. त्याची रचना अशी:—

घाणीच्या गर्भातील लांकडी ठोकळ्यांत एक इंच जाडीचा गोल गज सुमारे अडीच फूट उंचीचा, एका इंचांत आठ पेच या प्रमाणांत स्क्रूसारख्या आठ्या

पाडलेला बसवावा व त्यांत तसेच पेच पाडलेली एक चाकी बसवून भोंक पाडून घाणीच्या दांड्यांत आंतील टोकांपासून सुमारे दोन पुखालील आकृति पहा.



फिरता हुक बसवून त्या हुकास एका लोखंडी शिगेनें पक्की जोड कोणी ती कुलूप लावून जोडतात. एकंदरींत घाणीवाल्यास चाकी सुयेणार नाहीं एवढी तजवीज कोणत्याहि प्रकारानें करावी. यामुळें दांड्याचा एक फेरा झाला म्हणजे ही चाकीहि उभ्या दांड्याभोंवतें फिरून ज्या दिशेनें चाक फिरत असेल त्या दिशेच्या मानानें वर जाते. याप्रमाणें भाठ फेरे झाले म्हणजे चाकी एक इंच खाली किंवा यामुळें किती फेरे फिरावयाचे तें घाणीवाल्यास समजावून दिलें म्ह

तितके फेरे केले कीं नाहीं किंवा त्यानें किती फेरे केले हें चाकी जितकी सरकली असेल त्यावरून काढितां येतें.

दमट फकीचा चुना अगदीं ताजा वापरूं नये. सुमारे १२ तास मुहूं धावा, व तीन दिवसांपेक्षां अधिक राहून शिळा झालेला चुना शक्य तितकें करून वापरूं नये. कांहीं अकल्पित अडचणीमुळें तो शिळ्क राहण्याचा प्रसंग आलाच तर दर दोन दिवसांनीं तो फोडून त्यांत पाणी घालून पुन्हां आळें करून सावलींत ठेवावा, व वापरण्यापूर्वीं घाणींत टाकून त्यांत थोडी ताजी फकी घालून नेहमींच्या निम्मे फेरे फिरवून मग वापरावा.

गिलाव्याकरितां वापरण्याचा चुना प्रथम एक वेळ मळून ७।८ दिवस तसाच ठेवून पुन्हां एकदां मळून मग वापरावा, नाहीतर पहिल्या मळणीनंतरहि चुनकळीचे कांहीं कण विरण्याचे राहतात व गिलाव्यांत वापरल्यानंतर पुढें दोन तीन महिन्यांनीं उकलून गिलाव्यास ठिकठिकाणीं फोड उठून भितीस भोंकें पडतात. तीं बुजवून पुन्हां पूर्ववत् भित करणें जवळ जवळ अशक्य आहे.

कांकिटाकरितां तयार करण्याच्या चुन्यांत वाळू चाळून घालण्याचें कारण नाहीं. तशीच वापरली तरी चालते. दगडी बांधकामांत थोडी मोठी वाळू असेल तरी चालते. विटांच्या बांधकामांत मात्र मोठी वाळू चालत नाही. बांधकामांत कांकीट, गिलावा व दरजा भरणें ह्या कार्मी चुना उपयोगांत आणितात. प्रत्येक ठिकाणीं त्याचें कार्य भिन्न असल्यामुळें त्यांत वाळूचें प्रमाण कमी अधिक लागतें. बांधकामांतील चुन्यांत वाळूचें प्रमाण काय असावें याबद्दल वर लिहिलेंच आहे. गिलाव्याकरितां जो चुना तयार करितात, तो तीन प्रकारचा असतो. पहिल्या हातास फकी व वाळू १:२ या प्रमाणांत चालते, दुसऱ्या हातास १:१ या प्रमाणांत व संदला किंवा तिसऱ्या हातास, अगदीं बारीक रेती, ३ चुन्याच्या भागांत, १ रेतीचा भाग, या प्रमाणांत घालून तयार करितात. दरजा भरण्याकरितां तयार केलेल्या चुन्यांत फकी व बारीक रेती सम प्रमाणांत घालावी.

चुना वापरतांना एक सावधागिरी बाळगली पाहिजे. ती ही कीं, विटा पाण्यांत पुष्कळ वेळ बुडवून ठेवून मग वापरल्या पाहिजेत. दगडाच्या बांधकामांत दगडावर पाणी टाकून अगोदर ते भिजवावे. नाहीतर चुन्यांतील पाणी दगडाविटांनीं शोषून घेतल्यास चुना आवळून बसावयाचा नाही व दगडांस किंवा विटांस चिकटावयाचा नाही.

## चांगल्या चुन्याची परीक्षा

चुना चांगला होण्यास त्यांत (१) चांगली फकी पाहिजे, (२) योग्य प्रमाणांत वाळू मिसळली पाहिजे व (३) तो चांगला मळला गेला पाहिजे. बहुतेक लोक ताजा मळलेला चुना हातास चांगला चिकटला म्हणजे तो चांगला आहे असें म्हणतात. त्याची परीक्षा करण्याकरितां तो हातावर घेऊन हात उभा करितात व चुना खाली गळून पडला नाही म्हणजे चांगला झाला असें म्हणतात. कित्येक लोक चुन्याचा वास घेऊन तो “खमंग” वाटला म्हणजे चांगला आहे असें म्हणतात. परंतु या दोहोंतहि कांहीं अर्थ नाही. तिखट फकीचा चुना पुष्कळ वाळू घालूनहि चिकट होतो, व त्यांत थोडी शाडू किंवा पांढरी माती मिसळली कीं, आणखी चिकट होतो व त्यामुळे त्यास रंगहि चांगला चढतो. म्हणून एवढ्यावरून त्यांतील माती किंवा शाडू न पाहतांच जर तो चांगला आहे, असा एकदम शेर दिला तर तें चुकीचें होईल. चुना चांगला म्हणजे दमट फकीचा आहे हें व त्यांत योग्य प्रमाणांत वाळू मिसळली आहे हें समजण्यास एक लहानसा प्रयोगच करून पाहिला पाहिजे. तो असा :—मळलेल्या चुन्याच्या दोन इंच जाडीच्या विटा विटाळ्यांत चुना घालून दाबून तयार कराव्या व २४ तास तशाच झांकून ठेवाव्या. चुन्यांत पाणी थोडें कमी असले म्हणजे त्या रेवणार नाहीत. दुसऱ्या दिवशीं ओलसर मातीत किंवा वाळूत त्या आणखी २४ तास पुरून ठेवाव्या. व तिसऱ्या दिवशीं काढून त्या पुढें १० दिवस पाण्यांत बुडवून ठेवाव्या. अकराव्या दिवशीं त्या टणक झालेल्या असून त्यांचा आकार न बदलतां, पृष्ठभागावरचा चुना धुपून न जातां त्या कोरबंद पेटीसारख्या गुण्यांत राहिलेल्या दिसल्या तर त्यांचा चुना चांगला आहे असें समजावें. त्यानंतर त्यांच्यावर वजन ठेवून दर चौरस इंचास ६० ते ७० पौंड वजनाखाली त्या चुरल्या नाहीत तर चुना उत्तम समजावा. ५० पौंडांवरील वजनानें चुरल्या तो तर मध्यम समजावा व तो सुधारण्यास फकीचें प्रमाण थोडें वाढवावें. याहून कमी वजनाखाली चुरल्या तर चुना कनिष्ठ समजावा. तिखट फकीचा चुना असेल तर विटा पाण्यांत विरघळून जातील व अर्धवट दमट फकीचा असेल तर विटांच्या पृष्ठभागावरील चुना धुपून गेलेला दिसून येईल.

## माती

बांधकामांत चुन्याच्या ऐवजीं चिखलहि वापरतात. त्यास लागणाऱ्या मातींत खालीं लिहिलेले गुण असावे.

( १ ) ती सुकल्यानंतर आवळून घट्ट व्हावी.

( २ ) ती सुकतांना आकसूं नये ( आकुंचन पावूं नये ), कारण तसें झाल्यास तिला भेगा पडतात.

( ३ ) ती पाणी शोषून घेणारी तर नसावीच, पण याच्या उलट तिच्यावर पाणी पडलें असतां आंत तें मुहूं नये-फारच झालें तर, वरचा थर तेवढा भिजावा व वरच्यावर पाणी निघून जावें.

अशी माती गांवठाणाच्या जागीं जेथें कचरा, गवत पडून कुजतें व ज्या ठिकाणीं ती माणसांच्या व जनावरांच्या पायांखालीं किंवा गाडीच्या चाकांखालीं तुडविली जाते त्या ठिकाणीं चांगली मिळते. तिला पांढरीची माती म्हणतात. कारण ती पांढरी असते. ही बहुधा चाळून चिखल करून तुडवून वापरतात. हिच्या खालोखाल चोपणमाती चांगली. अशी माती मिळत नसेल किंवा फार लांबून आणावी लागत असेल तर, तांबूस रंगाची माती आणून चाळून तिच्यांत वाळू व गवत तोडून घालून तुडवून वापरावी. वाळूमुळें चिखल सुकल्यावर त्यास भेगा पडत नाहीत. चिखल ५१६ दिवस भिजवून आंबत ठेवावा.

शाडवट मातीवर पाणी पडलें म्हणजे ती लवकर भिजते व आंत पाणी धरून ठेवते; म्हणून ती चांगली नाही. निवळ काळवट म्हणजे काळी चिकण माती पाण्यानें फार फुगते व सुकली म्हणजे फार आकुंचन पावते. त्या वेळीं तिला भेगा पडतात, म्हणून तीहि वाईट. नदीकांठच्या गाळवट मातींत योग्य प्रमाणांत वाळू असते. तींत थोडें शेण किंवा लीद मिसळली म्हणजे ती चांगली होते. शहरगांवांत शेण महाग मिळतें म्हणून त्याच्या बदलीं गवत तोडून घालावें. घोड्याची लीदहि चांगली. तींत गवताचे तुकडे ( चोथा ) व शेण दोन्ही असतात.

लाल माती चांगली. मातींत दगड नसावे, व ती पुष्कळ दिवस भिजत ठेवून चांगली मळावी. या मळलेल्या मातींत काथ्याचे किंवा गवताचे तुकडे, भाताचा

कोंडा, विशेषकरून गिलाव्याकरितां तयार करितांना मिसळतात. गिलाव्याच्या मार्तीत कोठें कोठें जनावरांचे केस मिसळतात. परंतु हिंदु मनास तें पटावयाचें नाहीं.

मुरुम कुजून तयार झालेल्या मार्तीत योग्य प्रमाणांत वाळूसारखे मुरमाचे कण असतात व ती चांगली आवळून बसते म्हणून तीहि चांगली.

## सिमेंट

सिमेंटकरितां जे चुनखड दगड वापरतात त्यांचें रासायनिक रीतीनें पृथक्करण केल्यास शेंकडा ३० ते ४० टक्के माती व बाकीचा भाग ६० ते ७० टक्के खडू असतो. जसजसें मातीचें प्रमाण अधिक असेल तसतसें त्यापासून तयार होणारें सिमेंट लवकर आवळणारें होतें. हे दगड फोडून भट्टींत प्रखर आग करून तींत भाजतात. नंतर ते दळून त्यांची वस्त्रगाळ पूड करितात. हेंच सिमेंट होय. असे नैसर्गिक तयार दगड मिळत नसतील तर खडूचे दगड दळून त्यांच्या पिठांत योग्य प्रमाणांत माती मिसळून त्याचे गोळे करितात, व भट्टींत जवळ जवळ खंगर होईपर्यंत भाजतात व दळून त्यांची वस्त्रगाळ पूड करून तयार झालेलें सिमेंट कोरड्या हवेंत ठेवतात.

नैसर्गिक दगडाच्या सिमेंटपेक्षां कृत्रिम रीतीनें योग्य प्रमाणांत खडू व माती यांचें मिश्रण करून तयार केलेलें सिमेंट चांगलें. कारण मिश्रणाचें प्रमाण ठरविणें आपल्या हातचें काम असल्यामुळे एकराशीचा माल तयार करितां येतो. नैसर्गिक दगडांचा तसा होत नाहीं.

तिखट चुना दुबार भाजूनहि त्याचें सिमेंट तयार करितां येतें. त्याची कृति अशी:—प्रथम चुनखडी भाजून कळी विरवून फकी तयार करावी, नंतर तींत १० ते ५० टक्के चांगली चिकण माती मिसळून दोहोंचा पाणी घालून मळून एकजीव करावा व त्याचे गोळे बनवून वाळवून भट्टींत घालून पुन्हां भाजावे. नंतर ते दळून बारीक पूड करून ठेवावी, म्हणजे एक प्रकारचें सिमेंट तयार होतें.

अलीकडे हिंदुस्थानांत पुष्कळ सिमेंट तयार होऊं लागलें आहे. सिमेंटचा रंग हिरवट करडा असतो. सिमेंटची परीक्षा करण्यास त्याची वीट बनाविल्यापासून

७, १४, २१ व २८ व्या दिवशीं ती किती दाब व ताण सहन करूं शकेल किंवा किती घट्ट होईल, याबद्दल प्रयोग करून पहावे लागतात. खाजगी घरे बांधणाऱ्यांस ही गोष्ट शक्य नाही. कारण, त्या प्रयोगास बरीच उपकरणे लागतात. म्हणून त्यांनी ज्या छापाचें सिमेंट चांगलें अशाबद्दल सरकारी दाखला मिळाला असेल, त्या कंपनीचेंच वापरावें व तें ताजें आहे किंवा नाही एवढें पहावें. याकरितां दुकानांतून सुटें सिमेंट कधींहि आणूं नये. कंपनीचीं साल केलेलीं पिपें वापरणें फार चांगलें. तीं मिळत नसतील तर सालबंद पोतीं वापरावीं. खालीं लिहिलेला एक सोपा प्रयोग वेळोवेळीं करून पाहिल्यास पुष्कळ फायदा होईल. एका भांड्यांत तीन मापें सिमेंट घेऊन त्यांत एक माप पाणी घालावें व तें हातांनीं चांगलें मळावें. एवढें पाणी पुरें न झाल्यास तें चांगलें लक्षण आहे असें समजावें. पाणी घालून मळतांना सिमेंट थोडेंसें गरम झालें तर तें ताजें असून चांगल्या जातीचें आहे असें समजावें. मग त्यांत पुन्हां जरूरीप्रमाणें पाव ते अर्धा पाव आणखी पाणी घालून त्याचा एक गोळा करावा. तो खालीं ठेवल्यावर रेवूं किंवा पसरूं नये इतक्या वेतानें त्यांत पाणी घातलेलें असावें. पाणी घालून मळून ठेवल्याची वेळ टिपून ठेवावी व नंतर थोड्या वेळाच्या अंतरानें त्यांत बोट रुतवून पहावें. सिमेंट आवळण्यास सुरुवात झाली म्हणजे एक दोन मिनिटांत तें एकदम घट्ट बनतें. बोट रुतवितां येत नाही इतकें तें घट्ट बनल्याची वेळहि टिपून ठेवावी. उत्तम सिमेंट १५ मिनिटांत आवळूं लागतें. २० मिनिटांपर्यंत वेळ घेणारें सिमेंट चांगलें समजण्यास हरकत नाही. त्यापेक्षां अधिक वेळ लागल्यास एक तर तें सिमेंट पुष्कळ दिवसांचें शिळें असलें पाहिजे, किंवा चांगल्या जातीचें नसलें पाहिजे. हिंदुस्थानांत सिमेंट असोसिएशननें खालीं लिहिलेल्या शिक्यांचें सिमेंट तपासून चांगलें म्हणून ठरविलें आहे. त्यांपैकीं कोणत्याहि छापाचें सिमेंट ताजें वापरण्यास हरकत नाही.

- ( १ ) ग्वाल्लेहर सिमेंट कंपनी—सूर्य छाप.
- ( २ ) इंडियन सिमेंट कंपनी—गणपती छाप.
- ( ३ ) कटणी सिमेंट कंपनी—किल्ला छाप.
- ( ४ ) पंजाब पोर्टलंड सिमेंट कं. लि.—पंचनदी छाप.
- ( ५ ) शहाबाद सिमेंट कं.—चारमिनार छाप.
- ( ६ ) सोन व्हॅली कं.—रोहतस छाप.



- ( ७ ) युनायटेड सिमेंट कं.—निशाण छाप.  
 ( ८ ) बुंदी सिमेंट कं.—( B B B ) छाप.  
 ( ९ ) सेंट्रल प्रॉव्हिन्सेस पोर्टलंड कं.,—स्वस्तिक छाप.

फार दिवसांच्या शिळ्या सिमेंटांत गुठल्या सांपडतात व अधिक जुनें असलेल्यांत खडेच होतात. तथापि, गुठल्या नसल्या म्हणजे तें सिमेंट ताजेंच असलें पाहिजे असें नाहीं. ताज्या सिमेंटांत पाणी घातलें म्हणजे तें थोडेंसें गरम होतें, तसें शिळें होत नाहीं. ही त्याची खरी परीक्षा आहे.

सिमेंट कोठींत सांठवून ठेवितांना फार काळजी घेतली पाहिजे. त्यास पाऊस किंवा सर्द हवा यांचा संसर्ग होऊं देऊं नये. पावसाळ्याच्या हंगामांत शक्य तितकें करून सिमेंट सांठवून ठेवूं नये. इतर हंगामांतहि घडवंचीवर किंवा दगडावर फळी ठेवून तिजवर जमिनीपासून कांहीं अंतरावर पोती ठेवावी. उघडें सिमेंट टिपांत किंवा घमेल्यांत ठेवूं नये.

सिमेंटाचा चुन्यासारखाहि उपयोग करितात. जेथें चुन्याचा लोखंडाशीं संबंध येतो तेथें तसें करणें अत्यंत जरूर आहे. कित्येक वेळीं जास्त मजबुतीकरितांहि चुन्याऐवजीं सिमेंटांत वाळू घालून त्याचा उपयोग करितात. उदाहरणार्थ, ३ इंची किंवा ४।। इंची पडद्या. अशा वेळीं सिमेंटमध्ये वाळू किती प्रमाणांत घालावी हें ज्या कामाकरितां सिमेंट वापरावयाचें त्यावर अवलंबून आहे. जसजसें वाळूचें प्रमाण अधिक होईल तसतसें सिमेंट फार लवकर आवळतें. एकास एक पासून एकास आठपर्यंत सिमेंटांत वाळू घालतात. बांधकामांत चुन्यासारखा उपयोग करावयाचा असेल तर एकास तीन किंवा चारपर्यंत वाळू घालावी. गिलाव्याच्या पहिल्या छन्याच्या हातास एकास चार व शेवटच्या हातास एकास एक या प्रमाणांत वाळू घालावी. दरजांकरितां एकास दोन या प्रमाणांत बारीक रेंती घालावी. अधिक वाळू घातल्यानें आंत बारीक बारीक भोंकें फार राहून त्यांत पाणी मुरून राहतें. नकशीच्या कामास गिलावा करितांना सिमेंटांत रेंतीच्या ऐवजीं इमारतींत वापरतांना खालीं पडलेला सुकलेला चुना चाळणींतून चाळून त्याची पूड मिसळल्यास सिमेंट चांगलें आवळून वसतें व फाटत नाहीं.

## लांकूड

इमारतांच्या कामीं उपयोगी पडणाऱ्या लांकडाच्या अंगीं खालील गुण पाहिजेत. :—

- ( १ ) तें मजबुतीस चांगलें असावें.
- ( २ ) तें पाण्यांत कुजूं नये.
- ( ३ ) तें सर्द हवेनें फुगूं नये किंवा वाकूं नये.
- ( ४ ) तें उन्हांनें किंवा उष्ण हवेनें तडकूं नये.
- ( ५ ) त्यास वाळवी लागूं नये.
- ( ६ ) तें रंधल्यावर गुळगुळीत साफ व्हावें व त्यावर चकाकी चडावी.
- ( ७ ) तें कापण्यास किंवा नकशीकाम करण्यास सोपें जावें.

हे सर्व गुण एकाच जातीच्या लांकडांत मिळणें शक्य नाहीं. तथापि यांपैकीं जास्तीत जास्त गुण ज्या लांकडांत मिळतील तें चांगलें. सागवानांत बरील बहुतेक सर्व गुण कमी अधिक प्रमाणांत आहेत. म्हणून त्यास लांकडांचा राजा असें म्हणतात.

कोणत्याहि लांकडाचा आडवा छेद पाहिल्यास त्यांत तीन भाग दिसून येतील. पहिला गाभा, दुसरा मधला भाग, व तिसरा त्वचेकडील भाग. प्रतिवर्षीं वसंतऋतूंत मुळापासून वर पानाकडे चीक चढतो. या वेळीं तो फार पातळ असतो. सालीच्या आंतील बाजूनें तो वर चढतो. या वेळीं झाडास नवी पालवी फुटते. पुढें ग्रीष्मऋतूंत हा चीक दाट होऊन परत खालीं उतरतो. तेव्हां झाडाचीं पानें पिकून गळून पडूं लागतात, व दाट झालेला चीक समकेंद्र वर्तुळांच्या ( Annular rings ) रूपानें सालीच्या आंतील बाजूस एक नवा वर्तुळाकार थर उत्पन्न करितो. याप्रमाणें दरवर्षीं एकेक नवा थर उत्पन्न होऊन झाडाची वृद्धि होत असते. झाडाच्या छेदांत जे समकेंद्र वर्तुळाकार थर दिसतात ते अशाच रीतीनें झमलेले असतात. गाभ्याकडील थर काळसर रंगाचे व अगदीं पातळ असतात व त्वचेकडे ते उत्तरोत्तर फिव्या रंगाचे व जाड होत जातात. सूक्ष्मदर्शिकेंतून पाहून हे थर मोजले तर झाडाचें वयसुद्धां स्थूलपणानें सांगतां येईल.

झाड जसजसे जुनें होतें तसतसे गाभ्यांमधील थर कठिण होत जातात. शेवटीं झाडाच्या पूर्ण वाढीची मर्यादा संपली म्हणजे गाभा हलका होत जातो. व अखेरीस त्यास कीड लागून आंत पोकळ होतो किंवा अन्य कारणानें अगदीं नरम व हलका होतो तेव्हां त्यास भेंड म्हणतात.

### लांकडांतील दोष

लांकडांत खालीं लिहिलेले दोष आढळून येतात:—

( १ ) ढोल किंवा पोकळी—हा दोष पुष्कळ वेळां वरून दिसून येत नाही. कित्येक लांकडांस वर एकादें अगदीं लहानसें भोंक असतें, परंतु आंत फार मोठी पोकळी असते.

( २ ) भुंगीर—लांकूड कापल्यावर आंत बारीक मोठीं भोंकें दिसून येतात. त्यांतील लांकूड कुजलेलें असतें. हीं भोंकें बहुधा आडवीं किंवा तिरपीं असतात. त्यामुळें लांकूड कापल्यावर फारच थोडा भाग उपयुक्त निघतो.

( ३ ) उन्हळ—लांकडाच्या गाभ्यांत आडव्या उभ्या भेगा मध्यबिंदूपासून त्वचेच्या दिशेनें पडलेल्या असतात. त्यामुळें मोठ्या आकाराच्या तुळ्या निघूं शकत नाहीत.

( ४ ) गांठ—झाडांच्या फांद्या तोडतांना नीट रीतीनें झाडाबरोबर करवतीनें त्या कापल्या नाहीत तर त्यास झालेली जखम भरून येण्याकरितां त्या जागेवर थरावर थर जमतात. त्यामुळें या ठिकाणीं लांकडाचे दोरे सलग नसून मध्यें भंग पावलेले असतात. ह्याणून या ठिकाणीं तुळई वांकल्यास ती मोडण्याचा संभव असतो.

### लांकूड मुरवून टिकाऊ करणें ( Seasoning )

झाड तोडण्यास उत्तम हंगाम म्हणजे जेव्हां पानें पिकून गळून जातात तेव्हां. या वेळीं झाडाचा चीक वरून खालीं येऊन स्थिर झालेला असतो. लांकूड तोडल्यानंतर त्याची साल काढून टाकून तें साधारण चौरस करितात. नंतर तें जमिनीपासून सुमारें एक फूट अंतरावर एकावर एक रचून गट घालून सावलीत ठेवितात. सुमारें दोन वर्षे गेल्यावर तें वापरण्याच्या लायकीचें होतें.

लांकूड कोठें कोठें पाण्यांत सुमारें १५।२० दिवस बुडवून ठेवूनहि मुरवितात, त्यामुळें त्यांतील रस पाण्यांत मिसळून धुवून जातो. पाण्यांतून काढल्या-

वर तें उघडया हवेंत सुकवितात. या कृतीनें १।२ महिन्यांच्या आंत लांकूड मुरवितां येतें. नुसत्या हवेंत ठेवून मुरवावयाचें असेल तर २।३ वर्षे लागतात. चांगलें मुरलें जाण्यास लांकडास ५ वर्षे लागतात. लांकूड मुरण्याकरितां ठेविल्यावर त्यांतील ताज्या रसाच्या पाण्याची वाफ होऊन बाहेर जाते व त्यामुळें लांकूड हलकें होतें. पाणी निघून गेल्यानंतर त्याच्या रसांतील घन पदार्थ लांकडाच्या रंध्रांत वाळून बसतात. लांकूड मुरल्याशिवाय वापरलें तर फार वाकतें. शिवाय पुढें तें सुकल्यानंतर आकुंचन पावलें म्हणजे त्याचे सर्व सांधे फाटतात.

### लांकडाचें माप

लांकूड कापून चौरस केलें असलें म्हणजे त्याचें माप घनफुटांत काढतात. अलिकडे घनफूट मापांत दशांशाचा उपयोग करण्यांत येतो. पूर्वी, १२ प्रतिइंच = १ इंच, १२ इंच = १ घ. फू. याप्रमाणें मोजत असत, व अद्यापिहि कांहीं ठिकाणीं ही पद्धति रूढ आहे. मोठमोठ्या कंपन्या लांकूड टनावर विकतात. सरकारी जंगलखात्यांतील डेपोंत तें खंडीवर विकलें जातें. १२।। घनफुटांची एक खंडी व चार खंडींचा किंवा ५० घनफुटांचा एक टन धरतात. अनगड लांकूड किंवा लांकडांचे आंढे जेव्हां मापावयाचे असतात, तेव्हां बुंधा, मध्य व शेंडा या तीन ठिकाणीं किंवा कित्येक वेळां फक्त मध्यभागींच त्याचा घेर मापून त्यास चारांनीं भागून जो आंकडा येईल तितक्या मापाचें तें चौरस लांकूड आहे असें समजून म्हणजे तितकीच त्याची रुंदी व जाडी आहे असें धरून त्याचें क्षेत्र काढतात, व लांबीनें गुणून घनमाप काढतात.

यावरून येणारें माप वरोबर नसतें. दुसरी पद्धत:—बुंधा, मध्य व शेंडा यांच्या घेराची प्रत्येकीं चौथाई करून त्यांच्या बेरजेच्या वर्गास ९ नें भागावें. उदाहरणार्थ, घ<sub>१</sub>, घ<sub>२</sub>, घ<sub>३</sub> हे अनुक्रमें बुंधा, मध्य व शेंडा या ठिकाणचे घेर असतील तर,

$$\left( \frac{घ_१}{४} + \frac{घ_२}{४} + \frac{घ_३}{४} \right)^२ \div ९ = \text{सरासरी क्षेत्र.}$$

किंवा ठोकळ माप काढावयाचें असल्यास  $\left( \frac{घ_२}{४} \right)^२$  हें सरासरी क्षेत्र

धरतात व ह्यास लांबीनें गुणून घनफूट माप काढतात.

सरासरी क्षेत्र चौरस इंचांत आलें असेल तर त्यास १४४ नें भागून त्याचे चौरस फूट करावे व मग लांबीच्या फुटांनीं गुणावें म्हणजे घनफूट येतील. महाराष्ट्रांत इमारतीच्या कार्मी खालील झाडांचीं लांकूडें वापरण्यांत येतात.

( १ ) अंजन	( १३ ) धामण
( २ ) अंबा	( १४ ) नाणा
( ३ ) अर्जुन	( १५ ) निंब
( ४ ) उंबर	( १६ ) फणस
( ५ ) ऐन ( मट्टी )	( १७ ) बकूळ
( ६ ) कळंब	( १८ ) बामळ
( ७ ) किंजळ	( १९ ) शिरस
( ८ ) खैर	( २० ) शिसम् किंवा शिसवा
( ९ ) चिंच	( २१ ) सागवान
( १० ) जारा	( २२ ) सिंगापूर
( ११ ) जांभळ	( २३ ) हेदी
( १२ ) जांभा	( २४ ) बांबू

( १ ) अंजन:—हें झाड मोठें असून लांकूड फार जड असतें. खांब, तुळ्या, कड्या वगैरे कामास चांगलें येतें. उन्ह किंवा सर्द हवेनें वाकत नाहीं, तथापि त्यास तडे जातात. सुतार कामास हें फार कठीण असतें. रंग पिंगट. जडपणावरून हें लांकूड तेव्हांच ओळखतां येतें. हें पाण्यांत बुडतें. याच्याइतकें जड लांकूड दुसरें नाहीं.

( १ ) अंबा:—आंब्याची लागवड सर्वत्र होते. याचा आकार मोठा असल्यानें रुंद फळ्या पडतात. तुळ्या, कड्या, खांब, यांकरितां याचा उपयोग करूं नये. यास वाळवी फार लवकर लागते. हें सर्द हवेनें फुगतें व बांक खातें. तथापि तें फार स्वस्त असल्यामुळे दरवाजाच्या कवाडाच्या कार्मी गरवि लोक त्याचा उपयोग करितात.

( ३ ) अर्जुन:—या झाडाचें लांकूड रंगानें अंजनाप्रमाणें असतें. परंतु त्या मानानें फार हलकें असतें. या लांकडास उन्हांनें तडे जातात. हें लांकूड पाण्यांत चांगलें राहतें. सुतारकाम करण्यास जड जातें.

( ४ ) उंबर:—पूर्वी याच्या फळ्या दारांकरितां वापरीत असत. कारण तें फार चिवट असून चोरांनीं कुन्हाडीचे घाव मारले तर पडलेला घाव लागलीच निम्याहून अधिक बुजतो.

( ५ ) ऐन:—हें इमारतीच्या कामीं एक चांगल्यापैकीं लांकूड आहे. याच्या गाभ्याचा रंग तांबूस काळसर असून तें पाण्यांत किंवा दमट, सर्द जागीं चांगलें राहतें. यास वाळवीहि लागत नाहीं. तुळ्या, कड्या, खांब या कामीं याचा चांगला उपयोग होतो. हें लांकूड काम करण्यास सुलभ आहे, परंतु उन्हांनें तडकतें.

( ६ ) कळंब:—नक्षीकाम करण्यास फार चांगलें. याच्यावर पॉलिश फार चांगलें चढतें. इमारतीच्या ब्रुतेक सर्व कामास ह्याचा उपयोग करितात. परंतु यास भुंगा फार लागतो.

( ७ ) किंदळ:—हें लांकूड सागवानाच्या खालोखाल चांगलें आहे. तें मजबूत असून तडकत नाहीं. पाण्यानें वांकत नाहीं. त्यास वाळवी लागत नाहीं. याचीं झाडे सरळ वाढतात. रंग साधारण करडा असून लांकूड चिवट असतें. तें इमारतींत सर्व कामास उपयुक्त आहे. त्यांतल्या त्यांत तक्तपोशी (छत), कांकीटचे फर्मे ( Forms ) या कामांस फार उत्तम असतें.

( ८ ) खैर:—हें लांकूड बरेंच जड आहे. खांबांकरितां याचा उपयोग करितात. हें सुतारकामास बरेंच जड जातें. तथापि त्याजवर पॉलिश चांगलें होतें. चांगलें जून झाड असल्यास वाळवी लागत नाहीं. हें फार टिकाऊ व मजबूत लांकूड आहे. हें मातींत सडत नाहीं, म्हणून खेडेगांवांतील घरांस याच्या मेढी फार वापरतात.

( ९ ) चिंच :—हें वजनांत अंजनाच्या खालोखाल येईल. काम करण्यास फार कांठण असतें. इमारतींत बहुधा हें वापरत नाहींत. तथापि तें फार कठिण व चिवट असल्यामुळें हत्यारांचे दांडे, शेतकीचीं आउतें व गाड्या या कामीं फार वापरतात.

( १० ) जारा :—हें लांकूड ऑस्ट्रेलियाहून येतें. रंगानें तांबूस काळसर असून बरेंच जड असतें. तरी काम करण्यास फार सुलभ असून त्यावर पॉलिशहि चांगलें चढतें. दरवाजे, खिडक्यांच्या चौकटी, वासे, तुळ्या या कामीं चांगला उपयोग होतो. पाण्याचा संबंध येईल तेथें थोडेंसें वांकतें. हें लांकूड बरेंच स्वस्त असून

बऱ्याच बावर्तीत सागवानासारखें आहे. म्हणून याचा अलीकडे बराच खप होत आहे. यास वाळवी लागत नाही. याच्या फळ्या मात्र बांक खातात.

(११) जांभळ :—हें लांकूड टिकाऊ असतें. परंतु त्यास वाळवी किंवा कीड लागण्याचा संभव आहे. हें पाण्यांत चांगलें राहतें. त्यास पॉलिशहि चांगलें चढतें.

(१२) जांभा:—हें लांकूड कारवारच्या जंगलांत मुबलक मिळतें. टिकाऊ-पणा व मजबुतीत हें फार श्रेष्ठ दर्जाचें आहे. हें बरेंच जड आहे. रंग तेलकट तांबूस. हें इतकें कठिण आहे कीं, त्यांत खिळे ठोकतांना वांकतात. इमारतींत सर्व तऱ्हेच्या उपयोगास येतें. तथापि, काम करण्यास कठिण असल्यानें त्याचा व्हावा तितका उपयोग केला जात नाही. हें लांकूड बांक खातें. फळ्या चिरतां चिरतां सुद्धां वांकतात.

(१३) धामण:—रंग तांबूस पिगट. याचें लांकूड फार चिवट असतें. भारानें पुष्कळ वांकतें, परंतु सहसा मोडत नाही. याचा उपयोग खांब, लग, कड्या, तुळ्या, या कार्मीं करितात. ह्या लांकडाचा मुख्य दोष तें पाण्यांत फुगतें व उन्हांत फार आकुंचित होतें हा होय. या दृष्टीनें पाणी किंवा तेलें ठेवण्याचीं पिंपें करण्यास हें फार उपयुक्त ठरेल.

(१४) नाणा:—रंग पिगट लाल. काम करण्यास हलकें असून त्यावर पॉलिशहि चांगलें चढतें. खानापूरपासून कारवारच्या जंगलांत मुबलक मिळतें. इमारतीच्या कार्मीं सागवानाच्या खालोखाल याचा उपयोग करितात. हें उन्हांनें तडकतें एवढाच त्याचा दोष आहे. यास फारशी वाळवीहि लागत नाही. वजनांत हलकें असतें. पाण्यांत नेहमीं राहिलें तर चांगलें राहतें. या लांकडास पोखरी (Dry rot) ची फार भीति असते. कित्येक वेळां इमारतींत हें लांकूड वरून शाबूत दिसतें, परंतु त्याच्यावर ठोका मारतांच आवाजावरून तें आंतून पोकळ झाल्याचें दिसून येतें व केव्हां केव्हां वरचा अर्धा इंच जाडीचा थर सोडून आंत अगदीं पोखरलेलें दिसून येतें.

(१५) निंब:—हें लांकूड उष्ण प्रदेशांत भरपूर मिळतें. रंग तांबूस पिवळट. काम करण्यास थोडें कठिण. याच्यावर वाळवीचा इलाज चालत नाही. लांकूड मजबुतीसहि वाईट नाही. परंतु तें बरेंच वांकतें. पाण्यांत किंवा सर्द भागीं तर फारच वांकतें. इतर ठिकाणीं, विशेषेंकरून खिडक्या, दरवाजांवर जाड छावण्या घालण्यास

याचा चांगला उपयोग होतो. खांब, लगींसहि हें वापरतात. याच्या ८।१० फुटांपेक्षा अधिक लांबीच्या तुळ्या बहुधा मिळत नाहीत. सागवानी लांकडाच्या सव्वा पट जाडी वापरल्यास तुळ्या, खांब, लग, कढ्या या कार्मीं तें खुशाल वापरवें.

( १६ ) फणसः—हें झाड फार मोठें वाढतें. त्यामुळें त्याच्या पाहिजे तितक्या रुंदीच्या फळ्या मिळतात. रंग पिवळा. हें लांकूड थोडें ठिसूळ असतें. मजबुतीसहि साधारणच. यास वाळवी किंवा इतर कीड लागण्याचा संभव फार असतो. याच्या फळ्या बांक खातात. याचा उपयोग लांकडी पडद्या, दारांचीं कवाडें, तुळ्या वगैरेकरितां करितात. कोंकणांत गरिबांच्या घरांत सर्व ठिकाणीं हेंच लांकूड वापरतात.

( १७ ) वकूळः—रंग गुलाबी. मजबुतीस व टिकाऊपणास साधारण. लांकडांपेक्षां झुपकेदारपणा व नाजुक सुगंधीं फुलें यामुळें बागेंत शोभेकरितां या झाडाचा फार उपयोग करितात.

( २८ ) बाभळः—बाभळीचें लांकूड फार चिवट असतें. यांत वेडी, गोडवी व देवबाभळ अशा तीन जाती आहेत. वेडी व देवबाभळीचा उपयोग सर्पण व कोळसा यांकरितांच होतो. गोडव्या बाभळांस काटे कमी असतात. चांगल्या जून बाभळीचा रंग गाभ्यांत लाल असतो. जांभ्याप्रमाणें कठिणपणामुळेंच इमारतीच्या कार्मीं याचा फार उपयोग होत नाही. शेतकीचीं औतें, गाडीचीं चाकें, वगैरे कार्मीं हें फार वापरतात. हें लांकूड पाण्यांत कुजत नाही. तें वजनास जड असतें. इमारतींत तुळ्या, खांब, लग, खिडक्या दरवाजांवरील छावण्या या कार्मीं त्याचा उपयोग करितात. यास पॉलिश चांगलें चढतें, व गाभ्यांतील लांकडास कीड किंवा वाळवी लागत नाही. याचीं जाड व लांब, रुंद, सरळ अशीं लांकूडें मिळत नाहीत. म्हणून त्याचा इमारतींत फारसा उपयोग केलेला आढळत नाही.

( १९ ) शिरसः—हें झाड बाभळीसारखें फार झपाट्यानें वाढतें. मजबुतीस मध्यम, परंतु हें केव्हांही बांक खात नाही किंवा तडकत नाही. यामुळें तें फार उपयुक्त आहे. यावर पॉलिश चांगलें उठतें. इमारतींत खांब, लग वगैरे कार्मीं तें वापरतात.

( २० ) शिसम् अथवा शिसवाः—ह्या झाडाचें लांकूड काळ्या रंगाचें असतें, व त्यावर पॉलिश अत्यंत उत्तम उठतें, म्हणूनच त्याची एवढी महती आहे.



तें थोडें ठिसूळ आहे, तथापि, तडकत नाही किंवा बांक खात नाही. त्याची फॉर्निचरच्या कार्मी एवढी मागणी असते की, इमारतीच्या वाढ्यास तें फार थोडें येतें. तथापि तें इमारतींत कोणत्याहि कार्मी चालेल.

( २१ ) सागवान:—याच्या अंगां बहुतेक सर्व गुण असल्यामुळें यास लांकडांचा राजा म्हणतात. त्याचा मुख्य विशेष म्हणजे त्यास वाळवी मुळींच लागत नाही हा होय. याशिवाय तें हलकें असून टणक आहे. काम करण्यास फार सोपें आहे. त्यावर चांगलें पॉलिश चढतें. रंग पिवळा असतो. हें निरनिराळ्या प्रांतांत पिकतें. त्या त्या ठिकाणी त्याच्या गुणांत फरक उत्पन्न झाला आहे. सर्वांत उत्तम सागवान मोलमीन (ब्रम्हदेश) येथें तयार होतें. परंतु तें थोडेंसें नरम असतें. मुंबई इलाख्यांत कारवार जिल्ह्यांत व ठाणें जिल्ह्यांत तें तयार होतें. पैकीं कारवारचा साग ( हल्याळी सागवान ) मोलमीनच्या खालोखाल चांगला असतो ठाणें जिल्ह्यांतील सागवानास गांवठी टीक म्हणतात. त्यास मुंबईत कायाळ म्हणतात. ठाणें जिल्ह्यांत मुख्यतः गोल वासे चांगले होतात व कापीव सागवान त्यापासूनच तयार करितात. म्हणून गांवठी टीक फार मोठ्या आकाराचें मिळत नाही. परंतु तें फार टणक असतें. सागवानाचा दुसरा मोठा उपयोग, मध्यम स्थितीतील व गरिबांच्या घरांत खांब, लग, वासे वगैरेकरितां त्यांचे गोल वासे ( गोलटे ) किंवा सोट वापरतात, हा होय. हे वासे गुजराथेंत गोधा व बलसार येथील जंगलांत व महाराष्ट्रांत ठाणें व कुलाबा जिल्ह्यांत तयार होतात. गुजराथेंतील गोलटे ठिसूळ असतात. ठाणें व कुलाबा जिल्ह्यांत इतके सरळ गोलटे मिळत नाहीत. तथापि ते फार टणक असतात. त्यांना मुरात्रेण्याच्या दोन पद्धति आहेत. एक ' भाद्रवी ' म्हणजे भाद्रपद महिन्यांत हे वासे तोडून तसेच टाकतात. पुढें त्यांची साल आपोआप वाळून सुटते. हे फार टिकाऊ होतात. दुसऱ्या पद्धतीतील ' ताशीव ' वासे तोडल्याबरोबर जंगलांतच त्यांची साल तासून, साधारणपणें चौरस करितात व थोडेसे सुकले म्हणजे विकतात. असें करण्यांत पुष्कळ लांकूड वायां जातें. ताशीव वासे नवेपणीं वापरले तर थोडेसे बांकतात.

( २२ ) सिंगापूर:—हें फार चिवट लांकूड असतें. याच्या बहुधा फळ्याच वापरतात; व त्या पाहिजे तितक्या लांबीच्या मिळतात. फळ्या बांक खातात व उन्हाने तडकतात. एरवीं हें लांकूड फार उपयुक्त आहे. फळ्यांचा उपयोग

पहाडाकरितां फार करितात. कारण त्या पाहिजे तितक्या लांबीच्या व फूट सव्वा फूट रुंदीच्या मिळतात.

( २३ ) हेदीः—हें लांकूड वरेंच हलकें परंतु मजबूत आहे. याचा रंग पिवळसर असून त्याचीं झाडे फार मोठी वाढतात. त्यामुळें ह्या झाडाच्या फळ्या पाहिजे तितक्या रुंद मिळतात. हें लांकूड फार दिवस मुरवावें लागतें परंतु चांगलें मुरलें म्हणजे पुष्कळ टिकाऊ होतें. त्याचा हलकेपणा, काम करण्याची सुलभता, सफाई व पॉलिश घेण्याची तत्परता यांमुळें फर्निचरच्या कार्मी त्याचा फार उपयोग होतो. इमारतींत छपराचे वासे, खांब यांकरितां उपयोग होतो. या लांकडावर भुंगे फार झटतात.

( २४ ) बांबूः—यांत वेळ किंवा कळक, व बांबू ( मेस ) अशा दोन जाती आहेत. कळक ६० फूटपर्यंत उंच वाढतो व घेरांत २४ इंचांपर्यंत असतो. तो आंतून पोक्कळ असतो. त्यामुळें त्याच्या वजनाच्या मानानें फारच मोठें वजन वाहूं शकतो. पहाडाच्या कार्मी याचा फार उपयोग होतो. छपरावरील ओमण, कुडाच्या भिती वगैरेकरितां हि बांबू फार वापरतात.

### लांकडांतील कीड—पोखरी ( Dry Rot )

इमारतीवर वापरलेल्या ओल्या किंवा बिनमुरलेल्या लांकडांस एक प्रकारची कीड लागते. ती डोळ्यास दिसत नाहींत, परंतु आंतून सर्व लांकूड पोखरून टाकते. म्हणून तिला पोखरी म्हणतात. शास्त्रज्ञांनीं असें शोधून काढलें आहे कीं, ही कीड प्रथम अत्यंत सूक्ष्म रूपानें हवेंत तरंगत असते. पदार्थावर आलेला बुरा, बशी एक प्रकारची सूक्ष्म कोटींतील वनस्पति आहे, तशीच ही कीड आहे. लांकूड बिनमुरवितां वापरलें व जवळपास ओलसर हवा असली किंवा ओल्या लांकडांस तेलरंग देऊन त्यांचीं रंगें बंद करून आंतील रस तसाच कुजूं दिला वगैरे प्रकारच्या अनुकूल परिस्थितींत लांकडांवर ही कीड येऊन बसते व आपलीं मुळें लांकडांच्या रंध्रांतून आंत सोडून त्यांतून पोषक द्रव्य शोषून घेते, व नंतर आसपासच्या लांकडांवर पसरून तीं हि पोखरून टाकते. लांकूड चांगलें मुरलेलें असेल व त्यास भरपूर हवा मिळत असेल तर त्यावर या किडीचा इलाज फारसा चालत नाहीं. सागवान लांकडांत एक प्रकारचें तेल आहे. त्यामुळें त्यास वाळवीचा जसा उपसर्ग होत नाहीं तसाच या किडीचाहि होत नाहीं. हिला उपाय म्हणजे जेथें जेथें लांकूड, भितींत, कांकिटांत वगैरे आंतील भागांत, विशेषेंकरून ओलसर

जागेंत घालावयाचें असेल तेथें त्या भागावर डांबर कढत करून त्याचा बोळा दाट पुसावा. याशिवाय,

( १ ) विनमुरलेलें लांकूड मुळींच वापरूं नये.

( २ ) सर्व भागांस मुबलक हवा मिळेल अशी तजवीज करावी.

( ३ ) लांकूड इमारतींत बसविण्यापूर्वी पाण्यानें ओलें होऊन वर बुरा चढला असेल तर तो सर्व काढून टाकावा.

( ४ ) आंतील सर्व लांकडांस टरपेन तेल व जवसाचें तेल चोळावें व बाहेरील लांकडांस तेलांतला रंग द्यावा.

लांकूड कुजूं नये किंवा किडूं नये म्हणून प्रतिबंधक उपायः—इमारतींत कोणचेंहि लांकूड वापरावयाचें असो जो भाग बांधकामांत गुंतण्याचा संभव असतो त्यास डांबर चोळावें म्हणजे त्यास काडि लागणार नाहीं. लांकडास चोहों बाजूनीं हवा मिळाली म्हणजेहि तें चांगलें टिकतें. याकरितां कित्येक ठिकाणीं भितींत तुळ्या बसवावयाच्या त्यांचीं टोके बांधकामांत न गाडतां त्यांना खुली हवा मिळाली म्हणून कोनाडीं करून त्यांत ठेवितात. तथापि कांहीं ठिकाणीं इमारतींत हें शक्यचं नसतें. उदाहरणार्थ—भिंताडीं लग, दरवाजे, खिडक्यांच्या बाह्यांची बाहेरील बाजू वगैरे. अशा ठिकाणीं त्यास डांबर लाविल्यानें पुष्कळ मदत होते. डांबर लावावयाचें तें गरम करून अगदीं पातळ झाल्यावर लावावें म्हणजे तें लांकडाच्या रंध्रांत चांगलें शिरतें. बांधकामाच्या बाहेर जो लांकडाचा भाग राहतो त्यास रंग, तेलपाणी, किंवा व्हानिश लावण्याचा प्रघात आहे. रंग एकदां दिल्यावर वरचेवर फिके पडले म्हणजे पुन्हा द्यावे लागतात. शिवाय रंग दाट बसला तर त्याच्या डिवळ्या निघतात, व रंगास खर्चही अधिक येतो. त्यापेक्षां तेलपाणी दिल्यानें चांगला फायदा होतो. तेलपाण्याकरितां २ शेर जवसाच्या तेलांत अर्धा शेर मेणाचे तुकडे घालून मेण वितळपर्यंत शिजवावें. नंतर थंड झाल्यावर त्यांत सुमारें १॥ रत्तल टरपेन तेल घालून चांगलें मिसळून बोळ्यानें लांकडास लावावें. परंतु हें सर्व आंतील भागांस उपयोगी. सोप्यांतील खांब, पानपट्टी वगैरे भागांवर पाऊस लागण्याचा संभव असल्यामुळें पावसाळ्याच्या पूर्वी एकदां त्यांस रंग देणें चांगलें. रंगामुळें तीन गोष्टी साधतात. एक, वर पडलेलें पाणी आंत न मुरतां तसेंच बाहेरच्या बाहेर वाहून जातें. दुसरी, लांकडांचीं रंध्रे बुजलीं जाऊन पाणी शोषून घेण्यास तीं असमर्थ होतात व तिसरी, दर्शनी बाजूची शोभा वाढते.

## लोखंड

हिंदुस्थानांत पुष्कळ ठिकाणी लोखंडाचे अशोधित दगड सांपडतात व त्यांत लोखंडाचे प्रमाणहि पुष्कळ अधिक असते. विशेषेकरून चांदा, जबलपूर, ग्वालहेर येथे व मद्रास इलाख्यांत पुष्कळ मोठ्या प्रमाणावर अशोधित लोखंड सांपडते. त्यांत शेंकडा ६० ते ७० टक्के लोखंड असते. ग्रेट ब्रिटनमध्ये मिळणाऱ्या दगडांत तें फार झालें तर शेंकडा २० ते ४० टक्केच असते. परंतु तेथील लोखंड कोळशांच्या खाणींतच मिळते. त्यामुळे हवें तेवढें सर्पण अगदीं नजीक मिळाल्यानें त्यांना तें शुद्ध करून किफायतशीर भावानें विकणें परवडतें. हिंदुस्थानांत लोखंडाच्या दगडांच्या खाणींजवळ कोळसा नसल्यानें तो फार लांबून आणावा लागतो, त्यामुळे तितक्या हलक्या दरांत तें विकणें परवडत नाहीं.

लोखंडाच्या कारखान्यास मुख्यतः तीन गोष्टींची जरूरी असते:—

- ( १ ) लोहाचें प्रमाण बरेंचसें असलेला अशोधित धातु भरपूर मिळणें.
- ( २ ) चांगल्या प्रकारचा कोळसा मुबलक प्रमाणांत नजीक मिळणें.
- ( ३ ) जुन्याचे दगड जवळपास असणें.

यांपैकी पहिल्या बाबतींत हिंदुस्थान फार भाग्यवान् आहे. परंतु कोळसा जवळ मिळत नाहीं. अलिकडे टाटा कंपनीनें जमशेटपूर येथें फार मोठ्या प्रमाणावर लोखंडाचा कारखाना काढला आहे. तेथें कोळसाहि फार लांब नाहीं. तथापि परदेशी भावाशीं टक्कर मारून त्यांच्या इतक्या स्वस्त भावानें लोखंड विकणें टाटा कंपनीस परवडत नाहीं.

अशोधित धातूपासून लोखंड तयार करण्याचे लहान लहान कारखाने आमच्या देशांत फार पूर्वीपासून बहुतेक सर्वत्र चालत आले होते. त्यांत बहुधा अशोधित धातूचें एकदम घडीव लोखंड केलें जात असे. ओतीव लोखंड किंवा बीड ही मधली पायरी गाळली जात असे. दक्षिण महाराष्ट्र व कर्नाटकांत भड्या जमिनी वर करीत असत. त्या गोल असून चिमणीसारख्या असत. उंची २ पासून ४ फुटांपर्यंत व खालचा व्यास १० पासून १५ इंच, वरचा ६ पासून १२ इंच पर्यंत असे. तळाशीं दोन भोंकें असत. एक, हवा आंत घालविण्याकरितां व दुसरें, गाळ व तयार झालेले लोखंड बाहेर काढण्याकरितां असे. बारा बहुधा भात्यानें

घालत असत. भट्टीत अशोधित धातू व कोळसे यांचे थरावर थर रचीत. ४।६ तासांनीं १०।१२ शेरांचा सच्छिद्र गोळा तयार होई. त्यावर घण मारून घडवीत.

प्रस्तुत काळी सुधारलेल्या देशांत लोखंडाचे अशोधित दगड प्रथम फोडून त्यांचा चुरा करितात व पाण्यांत धुतात. नंतर मोठ्या भट्ट्यांत बारीक कोळशा-बरोबर घालून त्यांचा रस करितात. अशोधित धातूबरोबर मिसळलेले कॅरबॉनिक ॲसिड ग्यास, पाणी, गंधक वगैरे बरेच आगतुक पदार्थ असतात. यांचा बराचसा भाग पहिल्याच भट्टीत वायुरूपानें निघून जातो. त्यामुळे अशोधित धातूचें बरेंचसें वजन कमी होतें. गंधक पूर्णपणें निघून जाण्यास फार मेहनत पडते. सुधारलेल्या पद्धतीनें बांधलेल्या भट्ट्या उभ्या मृदगाच्या आकृतीच्या असतात. भट्टीस वरच्या बाजूस कोळसे टाकण्याकरितां लोखंडाच्या झडपा असलेलीं दारें असतात. भट्ट्या आगविटांच्या ( Fire-bricks ) बांधलेल्या असतात. तळांत मुख असतें.

अलिकडे अत्यंत शास्त्रीय पद्धतीनें लोखंड तयार करितात. त्याकरितां भट्टीतील उष्णतामान समजण्याकरितां थर्मामिटर ठेविलेले असतें. लोखंड कमी अधिक कणखर होणें ही गोष्ट सर्वस्वीं अशोधित धातूत रासायनिक रीतीनें मिसळलेल्या अर्वा (अर्व = कार्बन, कोळसा) वर अवलंबून आहे. कोणत्या अशोधित धातूत किती प्रमाणांत कार्बन मिसळला आहे तें समजणें फार कठिण आहे. म्हणून अलिकडे लोखंडाच्या रसावर जोरानें यंत्राच्या साहाय्यानें वारा फुंकतात. त्यामुळे हवेतील ऑक्सिजना ( ऊर्व ) शीं कार्बन मिसळून तो निघून जातो. अशा रीतीनें प्रथम सर्व कार्बन काढून टाकून ज्या तऱ्हेचें लोखंड तयार करावयाचें असेल त्या मानानें त्या प्रमाणांत नवीन मोजका कार्बन घालतात. लोखंडाच्या अशोधित दगडांत माती मिसळ असेल तर तो शुद्ध करण्यास चुना घालावा लागतो. व त्यांत चुनखडी मिसळ असेल तर ती काढून टाकण्यास माती घालावी लागते. बहुधा अशोधित दगडांत मातीच फार ती मिसळलेली असते.

लोखंडांत मुख्य प्रकार तीन आहेत. ( १ ) व्रीड किंवा ओतीव लोह ( Cast iron ) ( २ ) शिक्कईचें किंवा घडीव लोह ( Wrought iron ) आणि ( ३ ) पोलाद किंवा लाटीव लोह ( Rolled steel ).

यांच्या दरम्यान आणखी पुष्कळ प्रकार आहेत. व या प्रत्येकाच्याहि अनेक पोटजाती आहेत. निरनिराळे प्रकार पडण्याचें कारण त्यांतील कोळशाचें रासायनिक रीत्या त्यांशीं संबद्ध असलेले भिन्न प्रमाण हेंच होय.

( १ ) बीड किंवा ओतीव लोखंड:—यांत कोळशाचें प्रमाण शेंकडा २ पासून ६ पर्यंत असतें. जसजसें हें प्रमाण अधिक होईल तसतसें बीड अधिकाधिक कठिण पण ठिसूळ होतें. बिडाचा तुकडा फोडून आंत पाहिल्यास जर निळसर करड्या रंगावर कण दिसले तर तें बीड मजबुतीस चांगलें समजावें. त्यास बरीच चमकहि मारते. पांढऱ्या रंगावरील किंवा जागजागीं काळ ठिपके असलेलें व ज्यास तेज नाहीं असे कण असलेलें लोखंड मजबुतीस कमी समजावें.

बिडाच्या अंगीं दाब सोसण्याची फार मोठी शक्ति आहे, म्हणून तें खांब, खांबाचे उथळे ( Chairs ) व यंत्राच्या बैठकी, ज्यांच्यावर बरून दाब येतो, अशा ठिकाणीं फार वापरतात. याशिवाय लोखंडी कठडे, नागमोडी ( Spiral ) जिने, पाण्याचे तीन इंचांपेक्षां अधिक व्यासाचे नळ वगैरे पदार्थ बिडाचे करितात.

पहिल्याच भट्टीतील लोखंडाचा रस बारीक वाळूंत केलेल्या साच्यांत ओतून तयार होणारे सर्व जिन्नस बिडाचे असतात. व एकदां साच्यांतून काढल्यावर त्यांस घासून साफसूफ करण्यापलीकडे कांहींहि करावें लागत नाहीं. म्हणून त्यांत रस ओततांना किंवा साच्यांत निववितांना कांहीं दोष राहिले तर ते तसेच कायम राहतात. म्हणून बिडाच्या लोखंडाचीं उपकरणें विकत घेतांना फार काळजीपूर्वक तपासलें पाहिजे. पोलाद किंवा घडाव लोखंड भट्टीतून निघाल्यानंतर पुन्हां ठोकून तावून मुलाखून निघतें, म्हणून त्यांत मूळचे कांहीं दोष असले तर ते पुढें दिसून येतात; व असे दोष असलेलें लोखंड, त्यावर पुढें जे अनेक संस्कार व क्रिया व्हावयाच्या असतात त्यांत टिकावयाचेंच नाहीं. अशा तऱ्हेचे दोष म्हणजे, दौरा जाणें, आंत हवा राहणें इत्यादि.

## बिडाच्या जिनसांची परीक्षा

बिडाच्या जिनसांचा वरचा भाग गुळगुळीत असून त्याच्या सर्व कडा रेखीव असाव्या. हातोडीनें हलक्या हातानें ठोका मारतांच खणखणीत आवाज निघावा. कोरेवर ठोका मारल्यावर त्याचा वण उठून कोर तेवढयापुरती चपटी व्हावी. तसें न होतां जर बारीकसा कण उडून जाईल तर तें ठिसूळ लोखंड समजावें. हवा आंत राहिल्यानें पोकळी राहिली असेल तर ठोक्याचा आवाज पोकळ निघतो. बद्द आवाज निघेल तर तें कोटें तरी फुटलें आहे अगर दौरा गेला आहे असें समजावें.

बिडाचें लोखंड ठिसूळ असल्यामुळें तें वांकत नाहीं. तें वरून पडलें किंवा त्यावर जोराचा आघात झाला म्हणजे त्याचे तुकडे होतात. तापवून लाल झालेल्या बिडावर पाणी पडलें म्हणजेहि तें फुटतें.

लाल होईपर्यंत उष्ण केलें तर तें मऊ होतें. पांढरें होईपर्यंत उष्ण केलें तर, सहज सांधलें जातें. परंतु त्याहिपेक्षां उष्ण केलें तर ठिसूळ होतें. घडीव लोखंडा-पेक्षां हें वितळविण्यास फार कठिण जातें. लोहचुंबक हा त्यास आपल्याकडे फार त्वरित ओढतो व त्याचाहि लोहचुंबक लवकर बनतो. परंतु तो धर्म त्यांत फार वेळ टिकत नाहीं. कोरड्या हवेंत याजवर गंज चढत नाहीं, ओलसर हवेंत चढतो. तो चडून नये म्हणून, व्हारनिशचा किंवा त्याहून उत्तम चुंबक लोहाच्या ऑक्साइ-डचा लेप देतात. जस्त व लोखंड यांचा संयोग केला तर गंज चढत नाहीं. बिडाच्या एका घन इंचाचें वजन ०.२६३ पौंड व घन फुटाचें वजन ४५४.५ पौंड असतें.

( २ ) घडीव व घनवर्धनीय किंवा शिक्कईचें लोखंडः—अलिकडे उत्तम तऱ्हेचें पोलाद पुष्कळ स्वस्त किंमतींत तयार व्हावयास लागल्यामुळें घडीव लोखंडाचा उपयोग बराच कमी होऊं लागला आहे. तथापि पन्हाळी जस्ती पत्रे, लोखंडी चौरस किंवा गोल गज किंवा शिगा, पाण्याच्या बारीक नळ्या, रिव्हेट, बोल्ट, चाक्या वगैरे जिन्नस याचेच करितात.

हें लोखंड तापविल्यावर पुष्कळ नरम होतें व त्यास ठोकून पाहिजे तो आकार देतां येतो. पोलाद तापवून नरम करण्यास बरीच मेहनत पडते ह्मणून लोहार लोक नेहमीं हेंच लोखंड वापरतात. ह्याचें वजन दर घन फुटास ४८० पौंड भरतें.

हें लोखंड बिडाच्या लोखंडापासून तयार करितात.

बिडाचा रस करून तो मोठ्या तोंडाच्या उघड्या भट्टींत ठेवून एकसारखा खालचा वर व वरचा खालीं असा ढवळतात, व त्याच वेळीं त्यावर दुसरीकडे तापवून केलेल्या उष्ण वाऱ्याची फुंकर यंत्राच्या साहाय्यानें जोरानें घालतात. त्यामुळें आंत असलेला कोळसा, गंधक, फॉस्फरस वगैरे पदार्थ ऑक्सिजनशी संयोग पावून वायुरूपानें निघून जातात. नंतर त्यांत चुना, मीठ, लोखंडाचा कीस, वगैरे पदार्थ

मिसळून पुन्हां उघड्या भट्टीत कढवितात व त्याचे गोळे बनवितात. हे गोळे यंत्राच्या साहाय्याने खालीवर होणाऱ्या हातोडीखाली ठेवून ठोकतात. तेव्हां त्यांतून मळ निघून शुद्ध लोखंड राहते. हे लालभडक असतांनाच यंत्राने थापटून किंवा लाटून एक इंच जाडीच्या व ३।४ इंच रुंदीच्या लांब कांबी किंवा लगडी तयार करितात. लोखंड घडण्याचे रूळ भरीव लोखंडाचे एका ठिकाणी दोन दोन असे असून वाटोळे असतात. त्यांच्या पृष्ठभागावर खोवणी पाडलेल्या असतात. ह्यांच्या मधील पोकळी प्रथम गोल व जाड असते व ती उत्तरोत्तर पातळ होत जाते. पहिल्या २।३ रुळांस आंतील बाजूने कानशीसारखे दांत असतात. ते आंत घातलेल्या कांबीस पकडून धरतात. कांब रुळांतून ५।६ वेळां पुन्हां पुन्हां आंत घालून बाहेर काढतात. त्या वेळां रुळाच्या दाबामुळे बराचसा मळ बाहेर पडतो. रूळ फार ऊन होऊं नयेत ह्मणून त्यांजवर पाण्याची धार सारखी चालूं असते. रुळांतून लाटतांना जो मळ बाहेर पडतो त्यांत कार्बन, सिलिकॉन्, फॉस्फरस् व गंधक हे पदार्थ असतात.

प्रथमतः कांबीतील लोखंडाचे पोत सूक्ष्म रवकमय (Crystalline) असते. परंतु वर लिहिल्याप्रमाणे चरकांत घालून ती ५।७ वेळां काढली ह्मणजे तें तंतुमय (Fibrous) बनते. आणखी कांहीं वेळां जर तीच कांब चरकांतून काढली तर हे तंतू पुन्हां रवकमय स्थितीत जातात व त्यामुळे ताण सोसण्याची त्यांची शक्ति उलट कमी होते. रवकमय लोखंडांत कठिणपणा असतो. तें तंतुमय झालें ह्मणजे नरम, परंतु ताण सोसण्यास समर्थ होतें.

घडीव लोखंडाच्या उत्तम प्रकारांत कार्बन शेंकडा ०.१११ व सिलिकॉन् ८८ असतो.

## घडीव किंवा घनवर्धनीय लोखंडाची परीक्षा

घडीव लोखंड ताजे तोडलें असतां छेदांत तें रेशमासारखें सतेज व तंतुमय दिसते. जर तें रवाळ (दाणेदार) दिसेल तर मजबुतीस कमी आहे असें समजावें. घडीव लोह ठोकलें असतां वाढलें पाहिजे. तें चिबूं नये. तें लाल तापविलें म्हणजे पाहिजे तसें सहज लवावें. तें पांढरें होईपर्यंत तापविलें व त्यावर तितकेंच तापविलें दुसरें लोखंड ठेवून ठोकलें तर दोहोंचा एक जीव झाला पाहिजे. घडीव



लोहाच्या एका घन इंचाचें वजन ०.२७८ पौंड व घन फुटांचें ४८० पौंड भरतें.

## पोलाद किंवा लाटीव लोह

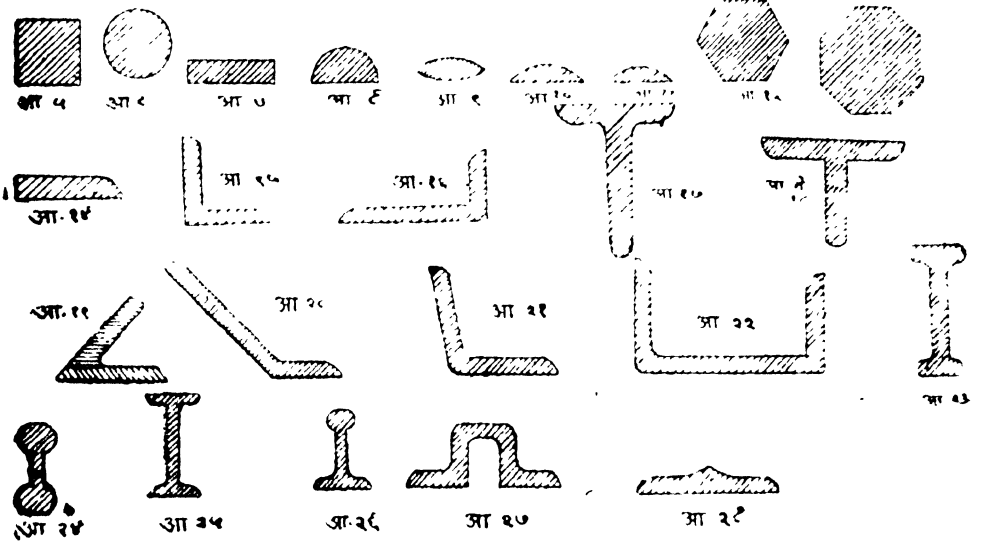
अलीकडे वर लिहिल्याप्रमाणें बिढ्याच्या लोखंडांतून सर्व कोळसा काढून टाकून पाहिजे त्या ठराविक प्रमाणांत पुन्हां कार्बन मिसळून पोलाद तयार करितात. ही कार्बन मिसळण्याची पद्धतिहि अगदीं वेगळी आहे. ती अशी कीं, मूळचा सर्व कार्बन काढून टाकलेल्या लोखंडाच्या कांबी करितात व त्यांखालीं व वर कोळशाची भुक्णी पसरून भट्टी लावतात. या वेळीं त्या कांबी कोळसा शोषून घेतात. नंतर या कांबी वरचेवर तापवून लाटतात. त्यामुळें त्यांच्या अंगीं चिवटपणा व कठिणपणा हीं येतात.

दुसऱ्या एका तऱ्हेत मूळचा सर्व कोळसा उघड्या भट्टींतून जोरानें हवा सोडून काढून टाकल्यावर स्पिजिलिसिन म्हणून लोखंड, मँगनीज, सिलिकॉन व कार्बन मिळून एक पदार्थ झाला आहे तो टाकतात व नंतर ठोकून किंवा लाटून त्याच्या अंगीं पोलादाचे गुण आणतात. त्यामुळें फार कमी खर्चात पोलाद तयार होतें. या पद्धतीस बेसेमर पद्धति म्हणतात.

तिसरी एक सायमेन म्हणून पद्धती आहे. तिच्यांत लोखंडाचे अशोधित दगड व लोखंडाचे व पोलादाचे तुकडे मिसळून घालतात. भट्टीस आंतल्या बाजूनें एका पदार्थाचें अस्तर तयार करितात. यांत चुना, वाळू, व मँगनीज हीं असतात. भट्टीच्या मध्यभागीं एका बाजूनें तापलेली हवा व ग्यास सोडतात, व दुसऱ्या बाजूनें धूर बाहेर जाण्यास वाट असते. आतील उष्णता भयंकर वाढून अस्तराचा त्यावर रासायनिक परिणाम होऊन पाहिजे त्या जातीचें पोलाद तयार करितां येतें.

पोलादांत नरम ( Mild ) व कठिण ( Hard ) अशा दोन जाती आहेत. गर्डर, ऍंगल, टी, एच् आयर्न, पुलाकरितां वापरले जाणारे मोठमोठे गर्डर हे सर्व नरम पोलादाचेच होत. कठिण पोलाद महाग असतें व त्याचा उपयोग हत्यारें तयार करण्याच्या कार्मीं करितात.

नरम पोलादाचे नेहमी प्रचारांत असलेले प्रकार आकृति ५ ते २८ यांत दाखविले आहेत.



घडीव लोहाच्या कांबी, गज वगैरे करण्याकरितां वर वर्णन केल्याप्रमाणेंच आंत खोबणी असलेले कठिण पोलादाचे रूळ असतात, त्यांत नरम पोलादाच्या कांबी घालून जोरानें लादून आगगाडीचे रूळ, पोलादी गर्डर, चॅनल वगैरे जिन्नस तयार करितात. रूळांच्या पोटांत ज्या प्रकारची खोबण ठेवली असेल त्या तऱ्हेचा माल निघतो.

**पोलादाचे धर्मः**—पोलाद पाण्यांत बुडवून एकदम थंड केलें म्हणजे त्यास अतिशय कठिणपणा येतो व त्याबरोबरच तें ठिसूळहि होतें. पोलादास पाणी देणें असें जें ह्मणतात तें हेंच होय. पोलादाची पाण्यांत टाकण्याच्या पूर्वीची जी उष्णता असते तिच्यावर पोलादाचें पाणी अवलंबून असतें. ही उष्णता ओळखण्याचें एक साधन आहे तें हें कीं, पोलादावर जो एक ऑक्साइडचा पापुद्रा असतो त्याचे रंग कमी अधिक उष्णतेनें बदलतात. शस्त्रबैद्यांचीं हत्यारें, वस्तरे यांना ४५०° फॅरनहाइटपर्यंत उष्णता द्यावी लागते. या उष्णतेच्या वेळीं पोलादावर, सुकत चाललेल्या गवतासारखा हिरवट पिवळा रंग चढतो. चाकूस ४७०° पर्यंत उष्णता लागते. पात्यास पिवळा रंग चढतो व पोलाद अधिक चिवट होतें. टाक्या, धातु कांतरण्याच्या कातऱ्यांस, उदी, पिवळा रंग चढेपर्यंत

४९०° अंश उष्णता देतात. सुताराचे वाकस, रंधे वगैरे करितां जांभ रंगावर ५१०° पर्यंत आंच देतात. सुन्या, कापड कांतरण्याच्या कात्र्यांस जांभ रंग येईपर्यंत ५५०°, करवतीस, घड्याळ्याच्या स्प्रिंगांना निळा रंग येईप ५६०° ते ६००° अंशांची आंच देतात.

तसेंच ज्याप्रमाणें कमी अधिक कठिणता पाहिजे असेल त्या मात्रा पाण्यांत, वाळूंत, कोळशाच्या भुकटींत, तेलांत वगैरे पदार्थांत पोलादाचा जिन्नस थंड करितात.

अतिशय उष्ण करून हवेंत थंड केलें असतां पोलादाचें पोत पूर्ण तंतु होते. अति उष्ण करून पाण्यांत थंड केलें तर तें दाणेदार होते. मध्यम उष्ण पोलाद तेलांत थंड केलें तर अर्धे तंतुमय व अर्धवट दाणेदार होते. अति उष्ण करून तेलांत थंड केलें तर तें पूर्णपणें दाणेदार होते. पोलादाचें वजन दर इंचास ०.२८४ पौंड व घन फुटाचें ४९० पौंड भरतें.

### कवच कठिण करणें ( Case-hardening )

पोलादाच्या हत्यारांवरचा बाह्य थर ( कवच ) कित्येक वेळां अधिक कां करण्याची जरूरी असते. जनावरांचीं शिगें, चामडीं, हाडें किंवा खूर जाळून राख होते त्या राखेंत ज्यांचीं कवचें कठिण करावयाचीं तीं हत्यारें गाडून ठेविले लोहाराच्या भट्टींत त्यांस मध्यम आंच दिली व नंतर ते जिन्नस काढून उष्ण होईपर्यंत उष्ण करून एकदम थंड पाण्यांत बुडविले म्हणजे त्यांचें कवच कठिण होते.

दुसऱ्या एका प्रकारांत हत्यारें लाल करून त्यांवर पोटॅशियम फेरोसा नाइट्रीची भुकटी टाकतात. भुकटी नाहीशी झाल्यावर एकदम थंड पाण्यांत बुडवितात. यामुळें कवच इतकें कठिण होते कीं, त्यावर कानससुद्धां चालत ना

हल्लीं कवच कठिण करण्याच्या कामीं पोटॅशियम प्रशियेटचा फार उपयुक्त वापर करूं लागले आहेत.

### लोखंडावरील गंज

लोखंड कोरण्या हवेंत गंजत नाही. पण ओल्या किंवा दमट हवेंत राहिले म्हणजे हवेतील उर्वा ( Oxygen ) चा त्यावर परिणाम होऊन तें फार लवकर गंज

लोखंडावर थोडासा गंज चढला म्हणजे तो गंज व लोखंड यांमध्ये एक प्रकारचा विद्युत्प्रवाह चालू होऊन त्यामुळे पहिला गंज वाढतच जातो. लोखंडावर जस्ताचा पातळ मुळामा चढविल्यास लोखंडाचे रक्षण होतें व तें पुष्कळ दिवस टिकतें. विशेषकरून पाण्याशी संबंध येणाऱ्या ज्या लोखंडाच्या वस्तु आहेत त्यांवर जस्ताचा मुळामा चढवितात. उदाहरणार्थ:-छपरावरील पत्रे, वादल्या, पिपें, पाण्याच्या नळ्या वगैरे. समुद्रकांठच्या क्षारयुक्त हवेचा जस्ती पण्यांवर परिणाम होऊन ते लवकर गंजतात. लोखंडी पण्यांवर कथलाचा मुळामा दिला तर त्यानेंहि तेंच कार्य होतें. परंतु त्यांवर पावसाच्या पाण्याचा लवकर परिणाम होतो व ते गंजतात. घासलेट तेलाचे डबे अशाच कथलाचा मुळामा केलेल्या लोखंडी पण्याचे असतात. लोखंडास डांबर लावल्यानेंहि गंजापासून त्याचा बचाव होतो. तेलरंग लाविल्यानेंहि तें कार्य साधतें.

खालील कोष्टकांत लोखंडाच्या निरनिराळ्या प्रकारांची अंतिम धारणशक्ति ( Ultimate stress ) व व्यवहारधारणशक्ति ( Working stress ) हीं दिली आहेत.

लोखंडाचा प्रकार	अंतिम धारणशक्ति दर चौ. इंच. टन		व्यवहारधारणशक्ति दर चौ. इंच. टन		शेरा
	ताण	दाब	ताण	दाब	
बीड ( ओतीव लोह ) Cast Iron	१०	५०	११	८	ओततांना बिडांत पुष्कळ दोष
घडीव लोह Wrought Iron	२४	२०	५	४	राहतात, ह्मणून व्यवहारांत कमी
पोलाद (लाटीव लोह) Mild Steel	३२	३०	८	७११	धारणशक्ति घर- तात.

नेहमीं वापरण्यांत येणारे व बाजारांत मिळणारे लोखंडाचे जिनस, रणार्थ गज, छरपट्ट्या, अँगल आयर्न ( कोनलोह ) वगैरे यांचीं मापें खालील कोष्टकांत दिलीं आहेत.

कोष्टक नं. १

लोखंडी गजाचें वजन, छेद, क्षेत्र व घेर.

जाडी किंवा व्यास	चौरस गज ■		गोल गज ●		गजाचा परिघ किंवा लपेट इंच
	एक फूट, लांब गजाचें वजन पौंड	गजाच्या छेदाचें क्षेत्र चौरस इंच	एक फूट, लांब गजाचें वजन पौंड	गजाच्या छेदाचें क्षेत्र चौरस इंच	
१	२	३	४	५	६
१/२	.०१३	.००३९	.०१०	.००३१	.१९६३
३/४	.०५३	.०१५६	.०४२	.०१२३	.३९२७
१	.११९	.०३५२	.०९४	.०२७६	.५८९०
१ १/४	.२१२	.०६२५	.१६७	.०४९१	.७८५४
१ १/२	.३३३	.०९७७	.२६१	.०७६७	.९८१७
१ ३/४	.४७८	.१४०६	.३७५	.११०४	१.१७८१
२	.६५१	.१९१४	.५११	.१५०३	१.३७४४
२ १/४	.८५०	.२५००	.६६७	.१९६३	१.५७०८
२ १/२	१.०७६	.३१६४	.८४५	.२४८५	१.७६७१
२ ३/४	१.३२८	.३९०६	१.०४३	.३०६८	१.९६३५
३	१.६०८	.४७२७	१.२६२	.३७१२	२.१५९८
३ १/४	१.९१३	.५६२५	१.५०२	.४४१८	२.३५६२
३ १/२	२.२४५	.६६०२	१.७६३	.५१८५	२.५५२५
३ ३/४	२.६०३	.७६५६	२.०४४	.६०१३	२.७४८९
४	२.९८९	.८७८९	२.३४७	.६९०३	२.९४५२

हे सर्वे नग १५ व १६ छत लांब मिळतात

जाडी किंवा व्यास	चौस गज ■		गोल गज ●		गजाचा परिघ किंवा लपेट इंच	शेरा
	एक फूट लांब गजाचें वजन पौंड	गजाच्या छेदांचें क्षेत्र चौरस इंच	एक फूट लांब गजाचें वजन पौंड	गजाच्या छेदांचें क्षेत्र चौरस इंच		
१	२	३	४	५	६	७
१	३.४००	१.००००	२.६७०	.७८५४	३.१४१६	
१.१	३.८३८	१.१२८९	३.०१४	.८८६६	३.३३७९	
१.२	४.३०३	१.२६५६	३.३७९	.९९४०	३.५३४३	
१.३	४.७९५	१.४१०२	३.७६६	१.१०७५	३.७३०६	
१.४	५.३१२	१.५६२५	४.१७३	१.२२७२	३.९२७०	
१.५	५.८५७	१.७२२७	४.६००	१.३५३०	४.१२३३	
१.६	६.४२८	१.८९०६	५.०४९	१.४८४९	४.३१९७	
१.७	७.०२६	२.०६६४	५.५१८	१.६२३०	४.५१६०	
१.८	७.६५०	२.२५००	६.००८	१.७६७१	४.७१२४	
१.९	८.३०१	२.४४१४	६.५२०	१.९१७५	४.९०८७	
२.०	८.९७८	२.६४०६	७.०५१	२.०७३९	५.१०५१	
२.१	९.६८३	२.८४७७	७.६०४	२.२३६५	५.३०१४	
२.२	१०.४१	३.०६२५	८.१७८	२.४०५३	५.४९७८	
२.३	११.१७	३.२८५२	८.७७३	२.५८०२	५.६९४१	
२.४	११.९५	३.५१५६	९.३८८	२.७६१२	५.८९०५	
२.५	१२.७६	३.७५३९	१०.०२	२.९४८३	६.०८६८	
२	१३.३६	४.००००	१०.४९	३.१४१०	६.२८३२	

हे सर्वे नग १५ व १६ फूट लांबीचे मिळतात.

सूचना :—गजाची जाडी मापण्याकरितां खालील कोष्टक व्यवहारांत चालू

आहे :— $\frac{१}{६}$  इंच = १ आणा ०१

$\frac{१}{८}$  = १ सुत = ०२

आण्याचें माप फार सोईचें आहे. अर्धा इंची गज म्हणजे ०८ ( आठ आणे ) जाडीचा.

छरपट्या ( Hoop Iron ) चें कोष्टक

कंठी इंच	१"	१ १/४"	१ १/२"	१ ३/४"	२"	२ १/४"	२ १/२"	२ ३/४"	३"	शेरा
जाडी इंच										
१	२.०८	२.६७	३.१३	३.६५	४.१७	४.६९	५.२१	५.७३	६.२५	
१ १/४	४.१७	५.२१	६.२५	७.२९	८.३३	९.३८	१०.४२	११.४६	१२.५०	
१ १/२	६.२५	७.२९	८.३३	९.३८	१०.४२	११.४६	१२.५०	१३.५४	१४.५८	
१ ३/४	८.३३	९.३८	१०.४२	११.४६	१२.५०	१३.५४	१४.५८	१५.६२	१६.६६	
२	१०.४२	११.४६	१२.५०	१३.५४	१४.५८	१५.६२	१६.६६	१७.७०	१८.७४	
२ १/४	१२.५०	१३.५४	१४.५८	१५.६२	१६.६६	१७.७०	१८.७४	१९.७८	२०.८२	
२ १/२	१४.५८	१५.६२	१६.६६	१७.७०	१८.७४	१९.७८	२०.८२	२१.८६	२२.९०	
२ ३/४	१६.६६	१७.७०	१८.७४	१९.७८	२०.८२	२१.८६	२२.९०	२३.९४	२४.९८	
३	१८.७४	१९.७८	२०.८२	२१.८६	२२.९०	२३.९४	२४.९८	२६.०२	२७.०६	
३ १/४	२०.८२	२१.८६	२२.९०	२३.९४	२४.९८	२६.०२	२७.०६	२८.१०	२९.१४	
३ १/२	२२.९०	२३.९४	२४.९८	२६.०२	२७.०६	२८.१०	२९.१४	३०.१८	३१.२२	
३ ३/४	२५.००	२६.०४	२७.०८	२८.१२	२९.१६	३०.२०	३१.२४	३२.२८	३३.३२	
४	२७.०६	२८.१०	२९.१४	३०.१८	३१.२२	३२.२६	३३.३०	३४.३४	३५.३८	
४ १/४	२९.१४	३०.१८	३१.२२	३२.२६	३३.३०	३४.३४	३५.३८	३६.४२	३७.४६	
४ १/२	३१.२२	३२.२६	३३.३०	३४.३४	३५.३८	३६.४२	३७.४६	३८.५०	३९.५४	
४ ३/४	३३.३२	३४.३६	३५.४०	३६.४४	३७.४८	३८.५२	३९.५६	४०.६०	४१.६४	
५	३५.४०	३६.४४	३७.४८	३८.५२	३९.५६	४०.६०	४१.६४	४२.६८	४३.७२	

सुलभ वास्तुशास्त्र १८ व्या खंडात

# अँगल आयरन( L )चे कोष्टक

आकार इंच	वजन पाँड	आकार इंच	वजन पाँड	आकार इंच	वजन पाँड
<b>समाद्विभुज</b>					
११×१८	.८०	३३×३३×३	८.४५	४×२१×१	५.३१
११×१८	१.१५	४१	११.००५	४×२३×१	६.५८
११×१८	१.४९	४४	११.७२	४×२५×१	७.८१
११×१८	१.४७	४६	१२.०७५	४×२७×१	७.११
११×१८	१.९१	४८	१५.६७	४×२९×१	८.४५
११×१८	१.७९	५०	१६.१५	४×३१×१	११.०५
११×१८	२.३३	५२	२३.१९	४×३३×१	८.१७
११×१८	२.११	५४	१४.८३	४×३५×१	९.७२
११×१८	२.७७	५६	१९.५६	४×३७×१	१२.७५
११×१८	२.४३	५८	२४.१८	४×३९×१	११.००
११×१८	३.१९	६०	२८.७०	४×४१×१	१४.४६
<b>विषमद्विभुज</b>					
२१×१८	४.०४	३०	४.०४	६×२१×३	११.६४
२१×१८	४.०४	३२	५.८९	६×२३×३	१५.३१
२१×१८	४.९८	३४	४.४६	६×२५×३	१२.२७
२१×१८	५.८९	३६	५.५१	६×२७×३	१६.१५
२१×१८	४.९०	३८	६.५५	६×२९×३	२२.०४
२१×१८	६.०५	४०	६.०५	६×३१×३	२६.१३
२१×१८	७.१८	४२	७.१८	७×३३×३	२०.९८
२१×१८	९.३६	४४	९.३६	७×३५×३	२४.८६

सर्व ना २५ फीट लांबीचे मिळतात व यांपैकी काही ३० फीटचे सुद्धा मिळतात.



डी ( T ) आयननेचे कोष्टक

आकार, जाडी इंच	एक फुटाचे बजन पौंड	आकार, जाडी इंच	एक फुटाचे बजन पौंड	आकार, जाडी इंच	एक फुटाचे बजन पौंड	शेरा
१ १/२ x १ १/४ x १ १/४	२.३५	२ १/२ x २ १/४ x १ १/४	५.०१	५ x ३ x ३	१२.७९	वृद्धोक्त सर्व २५ फुट लांबीपर्यंत मिळतात. कांठी कांठी ३० फुट लांबीपर्यंत मिळतात.
१ ३/४ x १ ३/४ x १ १/४	३.४०	२ १/२ x २ १/४ x १ १/४	४.०७	५ x ३ x ३	९.७८	
१ ३/४ x १ ३/४ x १ १/४	२.७९	३ x २ १/४ x ३	६.५६	५ x ४ x ३	१४.५१	
१ १/२ x २ x १ १/४	३.४१	३ x ३ x ३	९.३८	५ x ४ x ३	११.०७	
१ १/२ x २ x १ १/४	२.७९	३ x ३ x ३	७.२१	६ x ३ x ३	१७.८७	
१ १/२ x २ x १ १/४	४.०१	३ १/२ x ३ १/४ x ३ १/४	११.०८	६ x ३ x ३	१४.५३	
२ x १ १/४ x १ १/४	२.७९	३ १/२ x ३ १/४ x ३ १/४	८.४९	६ x ४ x ३	१९.९९	
२ x २ x ३	४.६४	४ x ३ x ३	११.०८	६ x ४ x ३	१६.२२	
२ x २ x ३	३.२२	४ x ३ x ३	८.४९	६ x ४ x ३	१२.३६	
२ १/४ x २ १/४ x ३	५.२८	४ x ३ x ३	१२.७८			
२ १/४ x २ १/४ x ३	३.६४	४ x ४ x ३	९.७७			
२ १/४ x २ १/४ x ३	५.९२					

पोलादी गर्डरां( I BEAMS )चें ( तुळ्यांचें ) कोष्टक

नंबर	आकार इंच	एक फूट तुकड्याचें वजन पौंड	उभा- रीची जाडी इंच	नंबर	आकार इंच	एक फूट तुकड्याचें वजन पौंड	उभा- रीची जाडी इंच	शेरा
१	३×१ <sup>१</sup> / <sub>२</sub>	४	०.१६	१६	९×७	५८	०.५५	कोष्टकांतिल दुसऱ्या घरांतिल आंकड्यांपैकी पहिला आंकडा गर्डरची उभार किंवा उबी दाखवितो व दुसरा पाठ्याची रुंदी दाखवितो.
२	३×३	८.५	०.०२	१७	१०×५	३०	०.३६	
३	४×१ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	५	०.१७	१८	१०×६	४२	०.४०	
४	४×३	९.५	०.२२	१९	१०×८	७०	०.६०	
५	४ <sup>३</sup> / <sub>४</sub> ×१ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	६.५	०.१८	२०	१२×५	३२	०.३५	
६	५×३	११	०.२२	२१	१२×६	४४	०.४०	
७	५×४ <sup>१</sup> / <sub>२</sub>	१८	०.२९	२२	१२×६	५४	०.५०	
८	६×३	१२	०.२६	२३	१४×६	४६	०.४०	
९	६×४ <sup>१</sup> / <sub>२</sub>	२०	०.३७	२४	१४×६	५७	०.५०	
१०	६×५	२५	०.४१	२५	१५×५	४२	०.४२	
११	७×४	१६	०.२५	२६	१५×६	५९	०.५०	
१२	८×६	१८	०.२८	२७	१६×६	६२	०.५५	
१३	८×५	२८	०.३५	२८	१८×७	७५	०.५५	
१४	८×६	३५	०.४४	२९	२०×७ <sup>१</sup> / <sub>२</sub>	८९	०.६०	
१५	९×४	२१	०.३०	३०	२४×७ <sup>१</sup> / <sub>२</sub>	१००	०.६०	

गर्डरमध्ये ब्रिटिश मॅन्युफॅक्चरचे व कॉटिनेंटल असे दोन प्रकार आहेत. त्यांपैकी ब्रिटिश माल खात्रीचा असतो. परंतु तो पाहिजे तितका मिळत नाही. बाजारांत मिळणारे गर्डर बहुतेक कॉटिनेंटल कारखान्यांत तयार झालेले असतात. त्यांची वजनं वर कोष्टकांत लिहिल्याप्रमाणें ठराविक असतात. गर्डर ४० फूट लांबीपर्यंत मिळतात. मुंबई येथें ऑर्डर दिल्यावर अगदीं तितक्याच लांबीचे गर्डर मिळतात असें नाही. उदाहरणार्थ, १३ फुटांचे गर्डर मागविले तर कांहीं १३॥ फूट लांबीपर्यंतहि येतील व वजनावर पैसे घावयाचे असल्यानें अधिक आलेला भाग फुकट जातो. परंतु त्यास इलाज नाही. कित्येक गर्डरांस नवेपर्णांचे थोडासा बांक आलेला असतो. ते गर्डर इमारतींत बसविण्यापूर्वी त्यांच्यावर घणाचे ठोके मारून

नीट करून मग बसवावे. गर्डरास गंज चढला असेल तर तो खरडून काढून त्यावर राकेल तेलाचा बोळा लावून कोरड्या फडक्याने पुसून त्यावर तेलरंगाचे दोन हात द्यावे. इमारतीत गर्डराशी चुन्याचा संबंध येऊं देऊं नये. त्या भागांत सिमेंट वापरावे.

## पोलादी पत्रे

पोलादी पत्रे खाली लिहिलेल्या लांबीरुंदीचे विकत मिळतात :—

६×३, ६×४, ८×३, ८×४, १०×३, १०×४, १२×३, १२×४. यांची जाडी,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ , याप्रमाणें एक एक आण्यानें ( $\frac{1}{4}$  इंचानें ) वाढत जाऊन एक इंचापर्यंत असते.

वजन:— $\frac{1}{4}$  इंच जाड पत्र्याच्या दर चौरस फुटाचें वजन २.५५ पौंड भरतें. यावरून वाटेल तितक्या जाड पत्र्याचें वजन काढतां येतें. उदाहरणार्थ:— $\frac{1}{2}$  जाड पत्र्याचें वजन  $२.५५ \times २ = ५.१०$ ;  $\frac{3}{4}$  पत्र्याचें  $२.५५ \times ४ = १०.२०$  पौंड दर चौ. फु.

## जस्ताचा मुलाला दिलेले पत्रे

ह्या पत्र्यांत सपाट व पन्हाळी असे दोन प्रकार आहेत. त्यांची जाडी इंचांत न मोजतां बर्मिगहॅम वायर गेजच्या नंबरनें मोजतात. त्यास B.W.G. नंबर अमुक, किंवा नुसतें २२ गेजी, २४ गेजी असें ह्मणतात. पन्हाळी पत्रे २६ व ३२ इंच रुंदीचे व १८, २०, २२, व २४ गेजाचे मिळतात. त्यांचें कोष्टक खाली दिलें आहे:—

## पन्हाळी पत्रे

पत्र्यांची लांबी २६ इंच रुंदी, ८ पन्हाळ्यांचे ३२ इंच रुंदी, १० पन्हाळ्यांचे

	गेज १८				गेज २०				गेज २२				गेज २४			
६	३१	२४	१९ $\frac{1}{2}$	१६	३६	२८ $\frac{1}{2}$	२३	१९	३१	२४	१९ $\frac{1}{2}$	१६	३६	२८ $\frac{1}{2}$	२३	१९
७	३६ $\frac{1}{2}$	२८	२३	१९	४२ $\frac{1}{2}$	३३	२७	२२ $\frac{1}{2}$	३६ $\frac{1}{2}$	२८	२३	१९	४२ $\frac{1}{2}$	३३	२७	२२ $\frac{1}{2}$
८	४१ $\frac{1}{2}$	३२	२६	२२ $\frac{1}{2}$	४९	३८	३१	२५ $\frac{1}{2}$	४६ $\frac{1}{2}$	३६	२९	२४	५५	४२ $\frac{1}{2}$	३४ $\frac{1}{2}$	२९
९	४६ $\frac{1}{2}$	३६	२९ $\frac{1}{2}$	२४	५५	४२ $\frac{1}{2}$	३४ $\frac{1}{2}$	२९	५२ $\frac{1}{2}$	४०	३३	२७	६१	४८	३९	३२
१०	५२ $\frac{1}{2}$	३९	३२	२७	६१	४८	३९	३२	६९	४८	३९	३२	७९	६०	४९	३९

दोन दोन हंड्रेडवेटचा एक गट्टा याप्रमाणें लोखंडी पट्ट्यांनीं बांधलेले गट्टे येतात. आखुड पण्यास थोडासा अधिक दर पडतो, लांब पत्रे थोडे स्वस्त मिळतात.

पन्हाळी पत्रे ठोकण्याकारितां जस्ती ( जस्ताचा मुलामा चढविलेले ) स्क्रू वजनावर मिळतात व बुगडी बोलट पाऊण, एक व दीड इंच लांब व  $\frac{1}{8}$  इंच जाड, ग्रासच्या भावानें मिळतात.

एक हंड्रेडवेटांत जस्ता स्क्रू  $2\frac{1}{8}$  इंच लांबीचे २४ ग्रास भरतात.

	$2\frac{1}{8}$	”	”	२१	”	”
	३	”	”	१६	”	”
$1\frac{1}{2} \times \frac{1}{8}$	इंची	बुगडी	बोलट	२२	”	”
$1\frac{1}{8} \times \frac{1}{8}$	”	”	”	२४	”	”
$\frac{3}{8} \times \frac{1}{8}$	”	”	”	३१	”	”
$\frac{1}{2} \times \frac{1}{8}$	”	”	”	३२	”	”

सपाट पत्रे (जस्ती)

आकार	$\frac{1}{8}$ इंच जाड	$\frac{1}{4}$ इंच जाड	१८ गेज	२०	२२	२४
६'×३'	४७	९४	$३७\frac{1}{2}$	३०	$२४\frac{1}{2}$	२०
६'×४'	६५	१३०	५०	४०	$३२\frac{1}{2}$	२७
८'×३'	६३	१२६	५०	४०	$३२\frac{1}{2}$	२७
८'×४'	८७	१७४	६७	५४	$४३\frac{1}{2}$	$३५\frac{1}{2}$

शिसें

शिशावर तेजाबसारख्या जहाल आम्लाचाहि परिणाम होत नाही. पाणी जर अगदी शुद्ध असेल तर फार अल्प प्रमाणांत त्यांत शिसें विरतें व तें पोटांत गेल्यापासून एक प्रकारचा रोग होतो. शिशाचा उपयोग छपराच्या कुंदाचें पाणी काढून देण्यासाठी गटारें करण्याकडे होतो. आढयावरहि त्याचा पत्रा बांकवून

घालतात. छपरावरील जस्ती पत्रे जस्ती स्क्रूनीं वाशांवर व पाखाड्यांवर ( Pur-lins ) बसवितांना शिशाच्या चाक्या ( Washers ) वापरल्या म्हणजे स्क्रू पक्के बसतात. तसेंच सांडपाणी ( Sullage ) व मैलापाणी ( Sewage ) काढून देण्याकरितां ज्या उभ्या लोखंडी नळ्या घरांच्या बाहेरील भितींस खेटून बसवितात त्या वेड्यावांकड्या वळणांनीं जोडण्याच्या कार्मीहि शिशाच्या नळ्यांचा चांगला उपयोग होतो. कारण त्या पाहिजे तशा वाकवितां येतात. वाकविण्याकरितां शिशाच्या नळींत वाळू किंवा माती भरावी व पाहिजे तेवढा दाब देऊन नळी वाकवावी. तसें न केल्यास ती एकदम चपटी होते.

## पितळ

पितळ ही एक मिश्र धातु ( Alloy ) आहे. जस्त व तांबें हीं १ : २ या प्रमाणांत एकत्र मिळविलीं म्हणजे पितळ होतें. तांबें किंवा लोखंड जितकें गंजतें तितकें लवकर पितळ गंजत नाही व चांगलें घासलें म्हणजे सोन्यासारखें चकाकतें. म्हणून दरवाज्याच्या बिजागऱ्या, कुलपें, स्क्रू, बोलटें, चपरास, दारांचे अडसर वगैरे सर्व पितळेचेच करितात.

## कांक्रिट

कांक्रिट म्हणजे एक प्रकारचा कृत्रिम दगड म्हणण्यास हरकत नाही. नर्दीतील गोटे, फोडलेली खडी, चुनखडी, विटांचे तुकडे वगैरे कसल्याहि कठिण पदार्थांचे तुकडे हे खडे ( Aggregate ), व चुना किंवा सिमेंट हें लुकण, ( Matrix, Cementing Material ) असे दोन पदार्थ योग्य प्रमाणांत मिसळून तो कृत्रिम दगड तयार करितात.

कांक्रिटचा उपयोग पाया, भिती, जमिनी, जिने आणि छप्पर या कार्मी करितात व त्याच्या उपयोगाप्रमाणें त्यांतील खडे ( Aggregate ) व लुकण ( Matrix ) यांचें प्रमाण कमीअधिक असतें.

उत्तम कांक्रिट होण्यास तें विरल असूं नये, भक्कम मजबूत असावें. त्यांत पाणी मुरुं नये, व त्यास आगीपासून बाधा होऊं नये. त्यांत भरीवपणा उत्पन्न होण्यास तें ताजें असतांना चांगलें धुमसलें गेलें पाहिजे. व आंतील पदार्थाची योजना अशी केली पाहिजे कीं, मोठ्या खड्यांमधील पोकळींत बारीक खडे बसावे व बारीक खड्यांच्या पोकळींत लुकण बसावें व सर्व भाग अंतर्बाह्य एकजीव व्हावा.

**खडे :**—खड्यांच्या उपयोगी पडणारा माल म्हणजे नदींतील किंवा नाल्यांतील गोटे, दगडाची फोडलेली खडी, पक्क्या किंवा अधिक भाजलेल्या क्टांचे तुकडे, लोहाचें क्टण, इंजनाची कोळशी, चुनखडी वगैरे होय. चुनखडीवर आगीचा परिणाम होतो म्हणून आगीची भीति असलेल्या भागांत चुनखडीचें कांक्रिट वापरूं नये. कोणत्याहि जातीचे खडे असले तरी ते दीड इंच व्यासाच्या कड्यांतून पडतील एवढे जास्तींत जास्त मोठे असावे. खडे स्वच्छ असावे, त्यांत माती असूं नये. खड्यांमध्ये वाळूचाहि समावेश होतो. ती स्वच्छ असून तिच्यांत माती किंवा केरकचरा असूं नये. निरनिराळ्या प्रकारच्या खड्यांत गुळगुळीतपेक्षां खडवडीत पृष्ठभाग असलेले खडे अधिक चांगले. त्यांतहि थोड्याशा प्रमाणांत पाणी शोषून घेणारे पदार्थ अधिक चांगले. तथापि कोणत्याहि तऱ्हेचा खडा दावामुळें चुरडला जाऊं नये.

**लुकण ( Matrix ):**—यांत मळलेला चुना व सिमेंट यांचा समावेश होतो. चुन्यांत वाळू किती प्रमाणांत असावी याबद्दल सविस्तर उहापोह मागें चुना ह्या सदाराखालीं केला आहे. त्याचप्रमाणें सिमेंटबद्दलहि सर्व माहिती मागें एका प्रकरणांत दिली आहे.

**पाणी :**—पाणी स्वच्छ असावें. तें समुद्राचें खारें असेल तर त्यापासून सिमेंटच्या कांक्रिटस कांहीं अपाय होत नाहीं. फार तर तें आंवाळण्यास थोडा वेळ लागतो, परंतु चुन्याच्या कांक्रिटान्त चुना जर तिखट फकीचा असेल तर त्यामुळें तो आंवाळून बसण्याच्या क्रियेस अडथळा होतो. पण दमट चुन्यास तें वाईट नाहीं. याकारितां चुन्याच्या कांक्रिटस शक्य तितकें करून गोडें पाणीच वापरावें. पाणी फार झालें तर कांक्रिटानें पोत छिद्रमय ( Porous ) होतें, कारण पाण्याची वाफ होऊन गेल्यावर त्यानें व्यापलेली पोकळी तशीच राहते.

**खडे व लुकण ह्यांचें प्रमाण :**—कांक्रिट कमाळीचें भरदार होणें म्हणजे त्यांत यत्किंचित् पोकळी नसणें होय. हें साध्य होण्यास खडे योग्य प्रमाणांत

बारीक मोठे मिश्र वापरले पाहिजेत. मोठ्या खड्यांची पोकळी बारीक खड्यांनी व वाळूच्या दाण्यांमधील पोकळी लुकणाने भरून काढावी, (मग ते सिमेंट असो की चुना असो.) म्हणजे सिमेंटचा भरीवपणा ( Density ) वाढतो. खड्यांच्या जातीप्रमाणे वेगवेगळी पोकळी असते. उदाहरणार्थ, गोल गोठ्यांमध्ये जी पोकळी असू शकेल तीच फोडलेल्या खडीत असेल असे म्हणतां येत नाही. एवढेच नव्हे तर, नुसत्या गोठ्यागोठ्यांमध्येहि त्यांच्या आकारावर पोकळी अवलंबून असते. परंतु एवढे खरे की, मोठ्या खड्यांमध्ये जी पोकळी असते तिच्याहून तितक्याच घनभाषाच्या बारीक खड्यांत अधिक असते; याचा अर्थ, मोठ्या खड्यांच्या एका ब्रासांत जी पोकळी राहते तिच्याहून बरीच अधिक पोकळी वाळूच्या तेवढ्याच ब्रासांत असते. म्हणून आपल्यास ज्या प्रकारची खडी किंवा गोटे वापरायचे असतील त्यांत पोकळी किती आहे हे प्रथम ठरविले पाहिजे. याकरितां खाली लिहिल्याप्रमाणे एक छोटासा प्रयोग करून पाहिल्यास फार फायदा होईल. आपल्याला ज्या खड्यांचे ( Aggregate ) कांक्रीट करावयाचे असेल त्यांत निम्या प्रमाणांत वाळू मिसळून ते थोडा वेळ पाण्यांत भिजत ठेवावे; म्हणजे आंत पाणी मुरावयाचे असेल तितकें मुरेल. नंतर ते एका ठराविक मापाच्या भांड्यांत घालून दुसऱ्या एका ठराविक मापांतून पाणी भरून घेऊन त्यांतील सर्व पोकळी भरेपर्यंत ते आंत घालावे व उरलेले पाणी मापून आंत किती पाणी मावले तें ठरवावे. तेंच पोकळीचें स्थूल मानानें प्रमाण समजावें.

बरील विवेचनावरून हे लक्षांत येईल की, एक ब्रास खडीत अर्धा ब्रास वाळू व  $\frac{1}{3}$  किंवा  $\frac{1}{4}$  ब्रास चुना घातला व तें मिश्रण चांगले कालवून धुमसले तर सर्व मिळून १॥॥ ब्रास कांक्रीट न होतां त्याहून पुष्कळच कमी होते व तें एका ब्रासाच्या जितकें जवळ येईल तितकें योग्य प्रमाणांत मिश्रण झाले आहे असे समजावें.

कांक्रीटांत वाळू मिसळलीच पाहिजे असे नाही. जर खडीमध्ये मोठ्यापासून क्रमाने बारीक बारीक झालेले वाळूसारखे खडीचे तुकडे असतील तर ते फारच चांगले.

दुसरी एक गोष्ट लक्षांत येईल की, नुसत्या बारीक खडीचे किंवा वाळूचे कांक्रीट केले तर त्यांत चुन्याचे किंवा सिमेंटचे प्रमाण अधिक पाहिजे.

कांक्रिटच्या उपयोगप्रमाणें त्यांतील लुकरणाचें प्रमाण कमी अधिक लागतें हें पूर्वी सांगितलेंच आहे. त्यांतूनहि ज्या ठिकाणीं मजबुतीपेक्षां जलाभेद्यता ( Watertightness ) विशेष लागते, उदाहरणार्थ, पाण्याची टाकी वगैरे, अशा ठिकाणीं लुकरणाचें प्रमाण थोडें अधिक ठेवणें चांगलें. सामान्यतः चार भाग जाड खडी, दोन भाग न चाळलेली परंतु माती नसलेली स्वच्छ वाळू, व दोन भाग मळलेला चुना हें प्रमाण योग्य आहे. गच्चीच्या ठिकाणीं चुना थोडा अधिक घालावा, म्हणजे ६:१ च्या ठिकाणीं ५:१ या प्रमाणांत असावा. ज्या ठिकाणीं नदींतील गोटे पाहिजे तितके भरपूर मिळतात तेथें मुद्दाम दगड फोडवून लांबून महागाईची खडी आणण्यांत हंशील नाहीं. गोठ्यांत विन चाळलेली वाळू योग्य प्रमाणांत मिळवून कांक्रिट बनविलें तरी हरकत नाहीं.

यासंबंधानें पुढें ' सिमेंट कांक्रिट, साधें व सलोह ' या प्रकरणांत विशेष खुलासेवार विवेचन केलें आहे तें पहावें.

प्रमाण ठरावित्यानंतर मिसळतांना निरनिराळा माल घमेल्यानें मोजून घेऊं नये. कारण खडी जड असल्यामुळें व ती भरतांना खोरें जोरानें मारावें लागत असल्यामुळें, पहिली गोष्ट, भरणाऱ्याची ह्यगय होऊन घमेलें पूर्ण भरलें जात नाहीं. दुसरी गोष्ट, खडी चुन्याच्या मानानें बरीच जड असल्यामुळें घमेलें उचलून नेणारा मनुष्यहि खडीचें घमेलें जितकें कमी भरलें असेल तितकें चांगलें या दृष्टीनें पहात असतो. दोहोंचाहि अंतिम परिणाम खडी कमी प्रमाणांत घातली जाण्यांत होतो. असं होऊं नये म्हणून एक ठराविक मापाच्या चौकोनी खोक्यानें सर्व तऱ्हेचा माल मापून घालावा. अथवा हें काम त्रासदायक वाटत असेल तर खडीचा ठराविक जाडीचा एक सपाट ढीग करून त्यावर वाळू व चुना यांचे थर त्या त्या मानानें योग्य जाडीचे पसरावे, म्हणजे प्रमाणांत चूक होणार नाहीं.

कांक्रिट कालविण्याकरितां जमीन सपाट करून तिच्यावर शहाबाद फरशीचे तुकडे व्यवस्थित रीतीनें बसवावे व त्यावर कालवावें. फरशी महाग मिळत असेल तर जुने पन्हाळी पत्रे मिळवून ते आंथरून किंवा पक्क्या विटा अथवा फळ्या पसरून त्यांवर कालवावें. तेंहि साधन नसेल तर जमीन चांगली धुमसून तिजवर पसरावें. तथापि शेवटच्या कृतींत जमिनीवरील कांक्रिट भरतांना त्याबरोबर थोडी माती मिसळण्याचा संभव आहे. कांक्रिट कालविण्याची आणखी एक रीत आहे.



तीत एका बाजूने चुन्याचें एक घमेलें व लागलींच खडीचीं तीन किंवा किती ठरविलीं असतील तितकीं घमेलीं टाकून लागलींच खोऱ्यानें कालवून दुसऱ्या बाजूनें ओढतात. यांत घमेल्याबद्दल एक चौकोनी माप घेऊन सर्व तऱ्हेचा माल सारखा भरला जाईल एवढी काळजी घेणें जरूर आहे.

खडीवर वाळू टाकल्यावर त्यावर भरपूर पाणी शिंपडावें व नंतर मळलेला सुका चुना पसरावा. चुना कालवून पसरूं नये. नंतर एका माणसानें हातांत पाण्याची भरलेली झारी धरून तिच्या तोटीनें हजान्यांतून एका बाजूस पाणी शिंपडावें व दुसऱ्या माणसानें पाण्याखालीं खोरें मारून तळापासून आपल्याकडे माल ओढावा. असें करितांना खोरे पुढेंमागे करून माल चांगला कालवावा. प्रत्येक खड्याच्या सर्व बाजूस चुना चिकटला पाहिजे. एका दिवसांत खपेल इतकेंच कांक्रिट एकदम कालवावें.

**मजबुती :**—कांक्रिटची मजबुती तें अविरल होण्यावर अवलंबून आहे. व अविरलता खडे व लुकण यांचें योग्य प्रमाण व चांगलें धुमसणें यांवर अवलंबून आहे. कांहीं मर्यादेपर्यंत लुकणाचें प्रमाण वाढविल्यानें मजबुती वाढते. परंतु त्याच्यापुढें तें प्रमाण गेलें तर ती उलट कमी होते.

कांक्रिट घमेल्यांत भरून जागेवर ओततांना एकदम वरून ओतूं नये. असें केल्यानें खडीचे तुकडे घोळल्यासारखे एका बाजूस पडतात. दुसरी गोष्ट, कांक्रिट हळूच ओतल्यावर घमेलें खालीं आपटावें म्हणजे त्यास चिकटलेला चुना खालीं पडेल.

## सिमेंटचें कांक्रिट

चुन्याच्या मानानें सिमेंट बरेंच महाग असल्यामुळें ज्या ठिकाणीं चुन्याचें कांक्रिट चालणार नाहीं तेथेंच सिमेंटचें कांक्रिट वापरतात. चुन्याचा लोखंडावर फार अनिष्ट परिणाम होऊन थोड्याच वर्षांत त्यास भोकें पडतात, म्हणून जेथें जेथें कांक्रिटचा लोखंडाशीं संबंध येतो तेथें तेथें सिमेंटचेंच कांक्रिट वापरावें लागतें. उदाहरणार्थ, सलोह कांक्रिट. अशा ठिकाणीं कांक्रिटची खडी बारीक पाऊण इंच कड्यांतून पडेल अशी असावी. दुसरी गोष्ट, जेथें मुरलेल्या पाण्यामुळें लोणा वर चढण्याचा संभव असतो तेथें चुन्याच्या ऐवजीं सिमेंट कांक्रिट वापर-

ल्यानें फायदा होतो. तिसरी गोष्ट, जेथें पाण्यांतच काम करावें लागतें तेथें चुना उपयोगांत आणलाच तर तो एकदम विरघळतो, त्यास आंवळून बसण्याइतका अवसर मिळत नाही, म्हणून तेथें चुन्याच्या ऐवजीं सिमेंटच वापरावें लागतें.

चवथा उपयोग, ज्या कांक्रिटाचा आंवळून बसल्यानंतर नेहमीं पाण्याशीं संबंध येतो म्हणून जें कांक्रिट जलाभेद्य ( Impervious to water ) करावें लागतें तें सिमेंटचेंच करणें सोईचें असतें. उदाहरणार्थ, पाण्याच्या टाक्या, हांद, वगैरे. चुन्याचें काम जलाभेद्य होत नाहीं असें नाहीं. परंतु त्यास फार मेहनत घ्यावी लागते.

सिमेंट कांक्रिटबद्दल पुढें एका स्वतंत्र भागांत विस्तृत विवेचन केलें आहे, तें पहावें.

## कांचा

इमारतीच्या कामीं वापरण्यांत येणाऱ्या कांचा Window glass (ताव-दानी कांचा) व Sheet glass अशा दोन तऱ्हांच्या असतात. पहिल्या दर चौ. फुटास वजनांत १६ औंस भरतात व त्या  $\frac{1}{8}$  इंच जाडीच्या असतात; दुसऱ्या दर चौ. फुटास २१ ते २४ औंस भरतात त्या  $\frac{1}{8}$  व  $\frac{1}{4}$  इंच जाडीच्या असतात.

कृति:—कांच तयार करण्याकरितां शुद्ध गारगोटी ( Silica ) व सोडा योग्य प्रमाणांत मिसळून त्यांत फुटक्या कांचेचे तुकडे घालतात व भट्टींत घालून वितळवितात. नंतर भट्टींत एक लांब फुंऊनळी घालून तिच्या टोंकावर वितळलेल्या कांचेचा एक गोळा घेतात. ती नळी तोंडांत धरून जोरानें फुंक मारली म्हणजे हवेच्या जोरानें नळीच्या टोकांवरील गोळ्यास पिपासारखा लांबट गोल आकार येतो तो गोळा नंतर काढून घेऊन थोडासा थंड झाल्यावर हिरकणीनें त्याजवर उभी चीर पाडून कापतात व भट्टींत आडवा टाकतात; तेथील उष्णतेनें तो मऊ होऊन कापलेल्या ठिकाणीं उकलून रेंवतो व आपोआप कागदासारखा सपाट होतो. नंतर तो भट्टीतून काढून फार सावकाश रीतीनें थंड होईल अशी तजवीज करितात.

**आकारः—**खाली दिल्याप्रमाणें कापून तयार केलेल्या मापांच्या कांचा बाजारांत मिळतात.

वजन औंस चौ. फु.	जाडी	कांचेचें माप इंच					
१६	$\frac{1}{8}$	८×१०	१०×१२	१०×१४	१२×१२	१२×१४	१२×१६
		१४×१४	१४×१६	१४×१८	१४×२०	१६×१६	१६×१८
२४	$\frac{1}{4}$	१६×२०	१६×२२	१८×१८	१८×२०	१८×२२	१८×२४
		२०×३०	२२×३२	२४×३२	२४×३६	३०×३६	३०×४०

याशिवाय २१ व २६ औंसीहि कांचा मिळतात.

याशिवाय प्लेट ग्लास म्हणून  $\frac{1}{8}$  इंच जाडीची एक कांच मिळते. कढत वितळलेला कांचेचा गोळा लोखंडी पथ्यावर एका जड रुळाखाली लाटून ती तयार करितात. यामुळें ती फार मजबूत होते. यांत खरबरीत, पन्हाळी, घोटीव (Polished) असे पुष्कळ प्रकार आहेत. घोटीव खेराज करून इतर प्रकारच्या कांचा पूर्णपणें पारदर्शक नसतात. यामुळें छपरांतील झरोक्यांवर घालण्याकरितां त्या उपयोगी पडतात. घोटीव कांचा मोटारीच्या पुढच्या भागास व मोठमोठ्या तावदानांस लावतात.

शीट ग्लासची 'घासलेली' तावदानेहि मिळतात. तीं पारदर्शक नसल्यामुळें खोल्यांतील आडोसा किंवा बंदिस्तपणा राखण्याकडे त्यांचा उपयोग होतो तीं दोन तीन तऱ्हांनीं घासतात. पहिल्या प्रकारांत दाबाखालीं टेवलेली हवा एका नळीवाटे सोडून खूप जोरानें बारीक वाळू तावदानावर उडवितात. दुसऱ्या प्रकारांत एमरी नांवाच्या हलक्या प्रतीच्या हिरकणीच्या ब्रशानें कांच घासतात.

कांच तयार करितांनाच आंत पोलादी बारीक जाळी बसविलेल्या कांचा अलिकडे मिळूं लागल्या आहेत. अशा कांचेचीं तावदानें फारशीं फुटत नाहींत, व कदाचित् फुटलींच तर त्यांस तडे पडतात, पण त्यांचे तुकडे होत नाहींत.

## डांबर

डांबर तीन प्रकारचें असतें:—( १ ) दगडी कोळशापासून केलेलें, ( २ ) लांकडापासून केलेलें व ( ३ ) जमिनीच्या पृष्ठभागाखालीं खार्णीत नैसर्गिक रीतीनें तयार झालेलें.

( १ ) यांपैकी पहिल्या प्रकारचें डांबर ग्यास तयार करण्याच्या वेळीं दगडी कोळसा लोखंडी भट्टींत घालून तापवितांना तयार होतें. तें पुन्हां कळवून त्यापासून नॅफ्था व क्रिओसोट हे पदार्थ काढून घेऊन खालीं जो पदार्थ शिल्लक राहतो त्यास खडे डांबर ( Pitch ) म्हणतात.

( २ ) दुसऱ्या प्रकारचें डांबर देवद्वारासारखीं राळ असलेलीं लांकडे लोखंडी भट्टींत घालून खालून आंच दिली म्हणजे तयार होतें. त्यांत क्रिओसोटचें प्रमाण फार असतें. याकरितां लांकडांस कीड लागूं नये म्हणून तें त्यांस चोळण्याच्या कार्मी फार चांगलें.

( ३ ) खनिज डांबर ब्रह्मदेशांत खार्णीत सापडतें किंवा कांहीं ठिकाणीं मातीच्या थरांचे एक प्रकारचे दगड बनलेले असतात त्यांत मिश्र झालेलें आढळून येतें. अशा थरांचा चुरा करून तो बरीलप्रमाणें भट्टींत तापविल्यानेंही तें तयार करितां येतें.

डांबर लांकडांस लावणेचें तें गरम करून पातळ झाल्यावर लावावें, म्हणजे तें लांकडांच्या रंध्रांत शिरून त्यांस कीड लागण्यास प्रतिबंध करतें.

## टरपेन तेल

देवद्वारासारखीं कांहीं जातीचीं झाडे आहेत. त्यांच्या रसांत नैसर्गिक रीतीनें विदूत स्थितींत राळ असतो. अशा झाडांच्या खोडांत वसंत ऋतूच्या प्रारंभी जमिनीपासून कांहीं उंचीवर ४।५ इंच खोल असा कुन्हाडीनें काप घेतात व त्याच्यावर सुमारे दीड फूट जागेंतील साल काढून ज्याप्रमाणें मडकी बांधून ताडी धरतात त्याचप्रमाणें टरपेन तेल मडक्यांत सांठवितात. हें प्रथम फार अशुद्ध

असतें. तें मधासारखें दाट असून त्यास फार उग्र वास येतो. तें स्पिरिटमध्ये चांगलें मिसळतें. शुद्ध करण्यास त्यांत पाणी घालून उकळवितात व त्याची वाफ थंड करून त्यापासून जो प्रवाही पदार्थ उत्पन्न होतां तें खरें टरपेन तेल होय. हें पुन्हां आणखी एक किंवा दोन वेळां अशाच रीतीनें शुद्ध केलें म्हणजे पाण्यासारखें अगदीं पातळ व रंगविहीन होतें. शुद्ध करण्याची क्रिया चालली असतांना जो गाळाच्या रूपानें घन पदार्थ खाली राहतो तोच राळ ( Resin ) होय. शुद्ध केलेलें टरपेन तेल हवेंत उघडें राहिलें म्हणजे त्याची वाफ होऊन उडून जातें. म्हणून त्यास Spirits of turpentine म्हणतात. ज्यापासून टरपेन तेल काढतां येतें अशीं झाडे हिंदुस्थानांत पुष्कळ आहेत.

## लांबी

लांबी दोन प्रकारांनीं करितात. खडू कुटून त्याची पूड बारीक चाळणीनें चाळावी व कच्च्या जवसाच्या तेलांत रात्रभर भिजत घालून चांगली मळावी व चांगली कुटावी. या तऱ्हेच्या लांबीचा उपयोग उंची रंग देण्यापूर्वी लांकडांतील भोकें बुजविण्याकरितां करावयाचा असेल तर १ भाग सफेता ( White lead ) व दोन भाग खडूची पूड एकत्र करून जवसाच्या तेलांत मिसळून कुटावी. लांबीच्या दुसऱ्या प्रकारांत एक शेर राळ अर्धा शेर जवसाच्या तेलांत टाकून शिजवावी व त्यांत हळुंहळू दीडशेर खडूची पूड टाकून तें मिश्रण खूप कुटावें.

लांबी घट्ट झाली तर थोडी गरम करून ती पुन्हां कुटावी, म्हणजे चांगली होईल.

# सामान्य विचार

## खर्चाचा ठोकळ अंदाज

घर बांधावयाचें असें एकदां ठरलें म्हणजे तें केवढें बांधावें हा प्रश्न पुढें उभा राहतो. आपली सांपत्तिक स्थिति जशी अनुकूल असेल त्याप्रमाणें हा प्रश्न ज्याचा त्यानें सोडवावयाचा असतो. तथापि आपल्यास अमुक एवढी रक्कम घर बांधण्याकरितां खर्चावयाची आहे, तर तेवढ्यांत केवढें घर बांधतां येईल किंवा याच्या उलट आपल्यास अमुक अमुक मापाच्या इतक्या खोल्यांची गरज आहे, तर तेवढें घर बांधण्यास काय खर्च येईल याचा ठोकळ अंदाज काढण्यास कांहीं तरी प्रमाण पाहिजे. तें खाली दिलें आहे.

बांधावयाच्या इमारतीच्या जोत्याबाहेरील लांबी व रुंदी यांचा गुणाकार करून चौरस फुटांत क्षेत्र काढावें व आपल्यास ज्या प्रकारचें घर बांधावयाचें असेल त्याप्रमाणें त्यास खाली दिलेल्या दरानें गुणिलें असतां खर्चाचा ठोकळ अंदाज काढतां येईल. खाली दिलेले दर पुण्याच्या सध्यांच्या स्थितीवरून म्हणजे तेथें मिळणाऱ्या मालाच्या किमतीवरून काढिले आहेत. इतर ठिकाणीं तेथें मिळणाऱ्या मालाच्या स्वस्ताई किंवा महागाईवरून किंवा तेथील मजुरीच्या दरांवरून त्यांत थोडाबहुत फेरफार करावा लागेल. तथापि अगदीं स्थूलमानानें अंदाज काढण्यास त्यांचा खास उपयोग होईल.

१. दगड किंवा पक्क्या विटांचें चुन्यांत बांधकाम, बाहेरून सिमेंटच्या दरजा, आंतून चुन्याचा गिलावा, तीन इंच चुन्याच्या कांक्रिटावर शहाबाद लादीची जमीन, कांच पानेलर्ची

खिडक्या-दरवाज्यांचीं दारें, सागवानी तक्तपोशीवर मंगळूरी कौलांचें छप्पर व इतर सर्व काम बंगल्यास साजेसारखें, परंतु फारसें नक्षीचें किंवा कलाकुसरीचें नव्हे असें:— द. चौ. फु. ५६.

२. दगडाचें किंवा पक्क्या विटांचें चुन्यांत बांधकाम, बाहेर सिमेंटच्या दरजा, आंत चुन्याचा गिलावा, तीन इंच कांक्रिट वर शहाबाद लादीची जमीन, पन्हाळी पत्र्यावर मंगळूरी कौलांचें छप्पर, दिवाणखान्याच्या पुरतीं कांच पानेलचीं खिडक्या-दरवाज्यांचीं दारें, इतर सार्धी, इतर सर्व काम भक्कम, परंतु शोभेच्या दृष्टीनें दुय्यम दर्जाचें:— द. चौ. फु. ४॥ रु.

३. सागवानी लग, खांब, पोटांत (डुबाव) बसवून दगड किंवा पक्क्या विटांचें मातींत बांधकाम, बाहेरून चुन्याच्या दरजा, आंत मातीचा गिलावा, निम्या खोल्यांत मुरमावर चुन्यांत शहाबाद लादीची जमीन, निम्यांत मुरमाची जमीन, मंगळूरी कौलांचें किंवा नळीच्या कौलांचें छप्पर, खिडक्या, दरवाजे, सागवानी साधे:— द. चौ. फु. ३॥॥

वर लिहिलेले दर एक मजली इमारतीकरितां आहेत. दोन मजली इमारतीस त्या त्या वर्गाच्या इमारतीच्या दरांतून दर चौरस फुटामागें चार आणे कमी करून हिशेबाकरितां घरावे.

उदाहरणार्थ:—आपल्याला दहा हजार रुपयांत घर बांधावयाचें आहे. तर पहिल्या वर्गाचें बांधावयाचें असल्यास २००० चौरस फूट क्षेत्राचें बांधितां येईल. दुसऱ्या वर्गाचें २२२५ चौ. फू. व तिसऱ्या वर्गाचें २६७० चौरस फूट क्षेत्राचें बांधितां येईल. हीच दुमजली इमारत बांधावयाची झाली तर अनुक्रमें २१०५, २३५५ व २८६० चौरस फूट बांधतां येईल. म्हणजे प्रत्येक मजल्याचें क्षेत्र यांच्या निम्मे होईल.

पुण्यांत खणावर हिशेब करण्याची वहिवाट आहे. सामान्यतः एक खण म्हणजे  $१० \times ५ = ५०$  चौ. फू. क्षेत्र समजलें जातें. वरील हिशेब खणावर केल्यास पहिल्या वर्गाच्या घरास दर खणीं २५० रु., दुसऱ्या वर्गाच्या घरास २२५ रु. व तिसऱ्या वर्गाच्या घरास १८८ रु. धरितां येतील. दुमजली घरें असतील तर

वर्ग पहिला २३८ ( २४० ) रु., वर्ग दुसरा २१३ ( २१५ ) रु. व वर्ग तिसरा १७५ रु. याप्रमाणें घराचें.

कांहीं ठिकाणीं घराच्या खर्चाचा ठोकळ अंदाज करण्याची दुसरी एक रीत आहे. तिच्यांत जमिनीच्या वर सर्व घर पेटीसारखें समजून त्याचें घन माप काढतात. त्यांत सोपेसुद्धां भरीव घरावयाचे व उंची जमिनीपासून भितीच्या चौरशीपर्यंत संबंध धरून त्यांत छपराची निम्मी उंची मिळवावयाची. लांबी व रुंदीस जोत्याचें माप घ्यावयाचें. या रीतीप्रमाणें खालीं लिहिलेले दर येतात :—

वर्ग पहिला—४ आणे ८ पै  
 वर्ग दुसरा —४ " ९ "  
 वर्ग तिसरा —४ " ९ "

पहिल्या वर्गाच्या इमारतींतील भितीच्या चौरशीची उंची ११ फूट व जोत्याची ३ फूट धरिली आहे. दुसऱ्या वर्गांत ९ फूट आणि २ फूट व तिसऱ्या वर्गांत ८ फूट व १॥ फूट धरिली आहे. छप्पराची उंची अर्थातच तिन्हा वर्गांत सारखीच असली पाहिजे. तिन्ही दर जवळजवळ सारखेच येतात. याचें कारण इमारतीच्या दर्जाप्रमाणें तिची उंची व तिजमुळें तिचें घनमापहि बहुतेक किंमतीच्या प्रमाणांतच कमीअधिक होतें.

दुसरी एक गोष्ट लक्ष्यांत घेण्याजोगी आहे कीं, घरांत जितक्या मोठमोठ्या खोल्या असतील तितका घरास खर्च कमी येतो. याच्या उलट चाळीवजा लहान लहान खोल्यांच्या घरास अधिक येतो. याचें कारण खोल्या लहान असल्या म्हणजे भितींची संख्या वाढते. भितींबरोबर गिलाव्याचाहि खर्च वाढतो. व सर्वांत अधिक महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे दरवाज्यांची व खिडक्यांची संख्या वाढल्यानें खर्च वाढतो.

## काटकसर

मनुष्य श्रीमंत असो अगर गरीब असो त्यास आपलें घर काटकसरीनें बांधलें जावें अशी इच्छा असणें अगर्दीं स्वाभाविक आहे. घर बांधतांना मजबुती किंवा भक्कमपणा या गोष्टीस पहिलें स्थान देऊन तिला कोणत्याहि रीतीनें बाध



न येईल अशा तऱ्हेची काटकसर जेथे जेथे करणे शक्य आहे तेथे तेथे ती अवश्य केली पाहिजे. किंबहुना तें एक कर्तव्यच आहे. तशी न करणे हा आर्थिक दृष्ट्या एक अपराध समजला पाहिजे. **भक्कम इमारत परिणामों अधिक स्वस्त ठरते: श्रामंत मनुष्यासच स्वताईचीं कमकुवत घरे बांधणे परवडतें.** कारण सालोसालच्या त्यांच्या दुरुस्तीचा खर्च गरिबांच्यानें सोसला जाणें अशक्य आहे. काटकसरीचें तत्त्व अगदीं बारीक खिळ्यामोळ्यांपासून सुरू झालें पाहिजे. एवढीशी गोष्ट, तीत जाऊन किती जाणार असें म्हणणें कामाचें नाही. अशा हजारों ठिकाणीं बारीक काटकसर झाली तर, अखेरीस त्यापासून पुष्कळच बचत होते. काटकसर कोठें व कशी करितां येईल या गोष्टीचा खालीं थोडासा विचार केला आहे.

१. इमारतीच्या लांबीचें रुंदीशीं जितकें प्रमाण कमी असेल, म्हणजे लांबी व रुंदीचीं मापें एकमेकांस जितकीं जवळ असतांल तितका खर्च कमी येतो. याचा अर्थ चिंचोळ्या लांबट इमारतीपेक्षां चौरस इमारतीस खर्च कमी येतो. उदाहरणार्थ:—एक घर ८० फूट लांब व २० फूट रुंद आहे व दुसरें ४० फूट लांब व ४० फूट रुंद आहे. अर्थात् दोहोंचें क्षेत्र एकच, म्हणजे १६०० चौ. फूट होतें. दोहोंची रुंदी व उंचीहि एकच, म्हणजे अनुक्रमें दीड व वीस फूट धरली तर पहिल्या इमारतीच्या बाहेरील भितीचें माप:—

$$\text{लांब भिती} \quad २ \times ८० \times ११ \times २० = ४८००$$

$$\text{आंखूड} \quad ,, \quad २ \times २० \times ११ \times २० = १२००$$

$$\text{एकूण} \quad ६००० \text{ घ. फूट}$$

तसेंच दुसऱ्या इमारतीच्या बाहेरील भितीचें माप:—

$$४ \times ४० \times ११ \times २० = ४८०० \text{ घ. फूट.}$$

यावरून पहिल्या इमारतीच्या बाहेरील भितीचें माप दुसऱ्याच्या मापाच्या सव्वापट होतें.

याशिवाय चौरस घर थंडीत ऊबदार व उन्हाळ्यांत गार राहतें. चौरस छप्पर साथें व कमी खर्चात होऊन चांगलें दिसतें. तिसरी गोष्ट, खोल्यांची अंतर्गत स्वतंत्रता व बंदिस्तपणा ( Privacy ) राखण्याकरितां मध्यें जो जाण्यायेण्याचा मार्ग ( Passage ) ठेवावा लागतो त्याचें क्षेत्र चौरस

इमारतींत लांबट इमारतीच्या मानानें पुष्कळच कमी असल्यामुळें चौरस घरांत लांबट घरापेक्षां उपयुक्त भाग (Living accommodation) अधिक असतो. परंतु हा नियम कांहीं मर्यादेपर्यंतच लागू पडतो. चौरस घर फार मोठें असेल तर, आंतील खोल्यांत भरपूर उजेड मिळण्याकरितां मध्यभागीं चौक किंवा जागजागीं उघडे सोपे किंवा ओट्या ठेवाव्या लागतात. त्यामुळें छपरार्ची उंचीहि फार वाढते, त्यामुळें कांहीं मर्यादेच्या पुढें पुन्हां खर्च वाढतो.

२. एकमजली घरापेक्षां त्याच्या निम्न्या क्षेत्रावर बांधलेल्या दुमजली घरास कर्मा खर्च लागतो. कारण एकमजली घरास व दुमजली घरास पाया व छप्पर यांचा खर्च तोच येतो. दुमजली घराकरितां म्हणून वेगळा येत नाही. त्याचप्रमाणें जमिनीवरील गटारें, छपराच्या पन्हाळ्या, यांकरितां एकमजली घरास जो खर्च येतो त्याहून वेगळा खर्च तेंच घर दुमजली बांधलें तर येत नाही. वरच्या मजल्याचें काम करितांना इतक्या उंचीवर माल चढविण्यास थोडा अधिक खर्च लागतो. तसेंच एखादा जिना करावा लागतो त्यासहि कांहीं खर्च येतो हें सर्व खरें आहे. तथापि पाया व छप्पर यांमुळें जी बचत होते तिच्या मानानें हा खर्च पुष्कळच कमी असतो. याशिवाय शहरासारख्या दाट वस्तीच्या ठिकाणीं माडीवर खुला वारा मिळतो. हा फायदा कांहीं थोडा नव्हे. एकंदरींत एकमजली घरापेक्षां दुमजली घर कमी खर्चात होतें. हें तत्त्व फार तर कमी उंचीचा हलका तिसरा मजला बांधला तर तेथपर्यंत चालतें. परंतु त्याच्यापुढें पाया अधिक भक्कम भरावा लागून तळांतील भितीहि जाड धराव्या लागतात. त्यामुळें छप्पर व पायांमुळें होणारी बचत उरत नाही.

३. मध्यम स्थितींतील लोकांस कमी खर्चात घर बांधावयाचें असेल तर मजल्यांची उंची कमी ठेवण्यासारखें सोपें साधन नाही. विशेषेकरून तळ-मजल्याची उंची कमी ठेवित्यास कांहींच हरकत नाही. सामान्यतः आठ ते साडे-आठ फूट उंची पुष्कळ झाली. पुष्कळ ठिकाणीं ती दहापासून चौदा फुटांपर्यंत सुद्धां ठेवण्याचा प्रघात आहे. उंच इमारत थोडी उठावदार दिसते ही गोष्ट खरी आहे. परंतु तिला खर्च अधिक येऊन तिची मजबुती कमी होते व इमारतीचा बोजा वाढतो. जितकी इमारत जास्त उंच तितका सोसाव्याचा वारा तिला अधिक सहन करावा लागतो. मजल्याची उंची वाढल्यानें दर माणशीं अधिक घनफूट

हवा मिळते हें खरें आहे, तथापि आरोग्यदृष्ट्या अधिक घनफूट जागा ही गोष्ट महत्त्वाची नसून अधिक खेळत्या हवेचें महत्त्व जास्त आहे. याकरितां खिडक्या जरा अधिक मोठ्या ठेविल्या किंवा याहिपेक्षां ताजी हवा एका भिंतीतून आंत येण्यास व दूषित हवा समोरच्या भिंतीतून बाहेर जाण्यास चांगलीं साधनें ठेविलीं, तर मजल्याची उंची कमी ठेवण्यापासून आरोग्यदृष्ट्या कोणताहि तोटा होणार नाही. मुंबई शहरांत खिडक्या इतक्या उंचीच्या ठेवितात की त्यांचा माथा बवळजवळ मजल्याच्या तळापर्यंत जाऊन मिडतो. ही गोष्ट घेण्यासारखी आहे. यापासून पहिला फायदा, ताजी हवा भरपूर आंत येते व दुसरा, छावणीवरील बोजा फार हलका झाल्यामुळे त्या कमी जाडोच्या, अर्थात् कमी खर्चाच्या, चालतात. मात्र इतक्या उंचीची एकच खिडकी न ठेवितां एक मोठी खिडकी व तिच्या माथ्यावर बरें दिसेल त्याप्रमाणें एक ते दीड फूट उंचीचें कलमदान ( Ventilator ) ठेवावें. मजल्याची उंची दहा फुटांच्या ठिकाणीं आठ फूट ठेविली तर भिंतीच्या खर्चात शेंकडा पंचवीस टक्के बचत होईल.

४. घराचा खर्च कमी करण्याकरितां जोत्याचा उंची मात्र कमी करणें योग्य नव्हे. उंच जोतें आरोग्यास हितावह होतें. परंतु तज्ज्ञाच कांहीं कारणावांचून जोत्याची उंची तीन, चार फूट किंवा त्याहूनहि अधिक ठेवतात तें योग्य नव्हे. साधारणपणें जोतें दीड ते अडीच फूट पुरेसें होतें. घराचा खर्च कमी करण्याचा आणखी एक मार्ग म्हणजे ज्या भिंतीवर मजल्याचा किंवा छपराचा बोजा पडतो त्याखेरीज करून इतर भिंती अगदीं पातळ घालाव्या. बऱ्याच घरांत जेथें पडद्या चालतील तेथें चौदा इंची विटांच्या किंवा दीड फुटी दगडीं भिंती घातलेल्या दिसून येतात. ती सर्व खर्च व्यर्थ होय. दुसरी गोष्ट, पडदी म्हटली म्हणजे तिनें पडदीचें कार्य करण्यास समर्थ व्हावें इतक्या जाडीची ती असली म्हणजे पुरे आहे. पडदीमुळे एका मोठ्या खोलीच्या लहान खोल्या करितां येतात व प्रत्येक खोलीचा बंदिस्तपणा किंवा स्वतंत्रता हीं राखिलीं जातात व हें कार्य करतांना त्या स्वतःचा भार तोलून धरण्याइतक्या मजबूत असल्या म्हणजे झालें. याकरितां पडद्या दोन इंचांपासून सहा इंचांपर्यंत पाहिजे त्या जाडीच्या ठेवाव्या. सर्व पडद्या मजबूतीच्या दृष्टीनें भक्कम करितां येतात. अगदीं पातळ पडदी ध्वनिवाहक होते. त्यामुळे स्वतंत्रता तितकीशी राहत नाही. याबद्दलचें विवेचन पुढें 'पडद्या' या

सदराखाली केलें आहे तें पहावें. एकंदरीत सव्वा फूटी, दीड फूटी तर नव्हेच परंतु नऊ इंची पडद्यांची सुद्धा जरूरी आहे असें नाहीं, त्यामुळें खर्च वाढून जागा अडविली जाते.

( ५ ) ज्या ठिकाणी जो माल कमी खर्चात मिळतो त्याचा प्राधान्य करून उपयोग केल्यास घर पुष्कळ कमी खर्चात बांधता येईल. उदाहरणार्थ, जेथें दगड मुबलक व स्वस्त मिळतो तेथें विटांचें बांधकाम केल्यास अर्थातच महाग पडेल. ज्या ठिकाणी दाट जंगलें पुष्कळ आहेत, तेथें खांबलर्गीवर सर्व बोजा ठेवून दगड मातीच्या मिती बांधल्यास खर्च कमी येईल. कांहीं ठिकाणी विटा व दगड महाग पडतात, परंतु पाणी, ओढ्यांतील गोटे, व वाळू हीं पाहिजे तितकीं अल्पमोलांत मिळतात व रेल्वेस्टेशनहि अवळ असल्यामुळें सिमेंट अल्प खर्चात मिळू शकतें, तेथें कांक्रिटाचें काम फार सोईस्कर पडेल. हीच गोष्ट मजुरांची. खेडेगांवांत शहरांतून गवंडी, सुतार नेऊन कलाकुसरीचें काम करण्यापेक्षां तेथें जवळपास मिळणाऱ्या त्यांतल्या त्यांत चांगल्या कारागिरांकडून शक्य तितकें उत्तम काम करून घेतल्यास पुष्कळ सोईचें पडेल. घरचें किंवा शेजारीं अल्पमोलांत मिळण्याजोगें ऐन, नाणा, बाभळ वगैरे लाकूड असतांना मुद्दाम सागवान लांबून विकत आणून वापरल्यास काम महाग पडल्यास नवल नाहीं. एकंदरीत जसा माल किंवा मजुरी उपलब्ध असतील त्याप्रमाणें घराची योजना केली तर खर्च कमी करितां येईल.

( ६ ) कामाची विभागणी करून ज्याचें काम त्यासच दिलें तर तें कमी खर्चात होतें. उदाहरणार्थ, जुडईदार गवंडी तितक्याच सुलभतेनें घडई करतीलच असें नाहीं. याच्या उलट घडईदार तितक्याच लीलेनें जुडई करतील असें नाहीं. म्हणून घडण्याचें काम घडईदारांस, जुडण्याचें जुडईदारांस याप्रमाणें वाटून दिल्यास काम लवकर व चांगलें होऊन कमी खर्चात होतें. दरजा भरणारीं गवंड्यांचीं पोरें १०१२ आणे रोजांत जितकें काम करतील त्याहून अधिक काम दोन अडीच रुपये रोजाच्या गवंड्याकडून होईलच असें नाहीं.

( ७ ) काम करण्याच्या हंगामावरहि बरेंच अवलंबून आहे. हिवाळ्यांत म्हणजे दिवाळीच्या सुमारास काम सुरू केलें तर कामाची जुपी आठव्याजांत होणें बहुधा कठीण असतें व सायंकाळीं पांच साडेपांचाच्या सुमारास काम बंद करावेंच लागतें; कारण पुढें अंधार पडतो. शिवाय काम सुरू झालें म्हणजे तास दीडतास

थंडीनें हात आंखडून व्हावें तसें जोरानें तें होत नाहीं व दुपारीं करावें तर काम-कऱ्यांस तास दोन तास विसावा देणें अत्यवश्यक आहे. म्हणून एकंदर काम सात तासांच्या वर पदरांत पडत नाहीं. तेंच काम जर जानेवारी, फेब्रुवारी महिन्यांत सुरू केलें तर सकाळीं सातांपासून सायंकाळीं सातांपर्यंत उजेड असल्यामुळें दुपारीं दोन तास विसावा दिला तरी निदान नऊ तास पदरांत पडण्यास हरकत नसते. म्हणून एकंदर मजुरीच्या खर्चात सुमारे २०।२५ टक्के बचत होते.

( ८ ) काम चालूं असतांना शिस्त व टापटीप हीं अवश्य पाहिजेत. कोण-ताहि जिन्नस किती आणला, किती खपला, राहिलेला कोठें ठेविला याचा सर्व हिशेब पाहिजे. कांहीं काम रोजंदारीनें करावयाचें असेल तर कोणतें काम किती दरांत पडलें पाहिजे व तें खरोखरीं कसें पडलें हें वेळोवेळीं पाहिलें पाहिजे. रोजंदारीचें सर्व काम अमुक अमुक हिशेबांत झालें पाहिजे अशी जाणीव त्या त्या मनुष्यास कामाच्या सुरवातीस दिली पाहिजे. या बाबतींत पुढें एका स्वतंत्र प्रकरणांत प्रत्येक जातीच्या कारागिराच्या एका दिवसांत होणाऱ्या कामाच्या किमान व कमाल मर्यादा दिल्या आहेत त्या फार उपयुक्त होतील. वर लिहिल्याप्रमाणें हिशेब असला म्हणजे कोठें चूक झालीच तर तिचें कारण शोधून काढून ती दुरुस्त करितां येते. यापेक्षां दुसरा महत्त्वाचा मुद्दा म्हणजे आमच्या मजुरांत कर्तव्यनिष्ठा फार कमी आहे. आपण मालकाच्या पैशावर पोट भरतो तर त्यास त्या पैशाचा मोबदला दिला पाहिजे ही भावनाच मुळीं त्यांच्या मनांत नसते. चुकवाचुकवी करून अंगचोरपणानें जेवढे कमी श्रम पडतील तितकें चांगलें, मग कामाचें कांहींहि होवो, अशी त्यांची दृष्टि असते. म्हणून कामावरील मनुष्यांत एकादा मनुष्य जरी अंग चोरून काम करणारा असला तरी सर्व तंत्र बिघडतें व तें साहजिक आहे. कारण काम न करितां किंवा अगदीं थोडें काम करून सुद्धां इतरांप्रमाणेंच त्यास पैसे मिळाले तर इमानानें काम करणाऱ्यांस वैषम्य वाटून आपणहि तसेंच करावें असें वाटणें अगदीं साहजिक आहे. याकरितां मालक किंवा मालकातर्फें काम पाहणारा मेस्त्री यानें डोळ्यांत तेल घालून अशीं माणसें खडपासारखीं निवडून काढून हांकून दिलीं पाहिजेत.

( ९ ) केव्हांहि कामाची खोटी होऊं देऊं नये. कामाच्या आदल्या दिवशीं सुद्धी करण्यापूर्वीं मेस्त्री व प्रत्येक खात्यांतील एक एक मुख्य मनुष्य, उदाहरणार्थ,

सुतारखातें, गवंडीखातें, चुनाखातें इत्यादि, यांस बोलावून दुसऱ्या दिवसाच्या कामाची सर्व तयारी आहे की नाहीं हें त्यांस विचारून त्याप्रमाणें बंदोबस्त करावा. एकाद्या जिनसामुळें अडत असेल व तो लागलीच मिळण्याजोगा नसेल तर त्याबद्दलीं दुसरें काम द्यावें. त्याचप्रमाणें एकदां काम सुरू झालें म्हणजे झटपट उरकावें, दिरंगाईवर टाकूं नये. कामाची प्रगति मंद रीतीनें झाली तर खर्च फार अधिक येतो.

( १० ) दरवाजे, खिडक्या बगैरेच्या रुंदीचें बहुतेक एकच माप ठेविलें तर कारागिरांस एक साच्याचें काम करण्यास सोपें जातें. शिवाय त्यांवरच्या कमानी, छावण्या यांच्या आधाराकरितां लागणाऱ्या फळ्या एकाच मापाच्या असल्यानें थोड्या लागतात.

( ११ ) बांधकामाच्या दरजा उकरून पुन्हा भरण्याची एक बहिवाट आहे. त्यामध्ये खरोखर पाहतां पैशाचा व मालाचा निष्कारण अपव्यय होतो. यापेक्षां बांधकाम रचतांनाच थोडी जास्त काळजी घेऊन दरज नीट कापून घेतली व फारच झालें तर दुसऱ्या दिवशीं करणीनें थोडी घोटली तर उलट अधिक मजबुती येते.

( १२ ) आपल्यास काय काय करावयाचें तें एकदां पूर्ण विचार करून निश्चित करावें. त्यांत शक्य तितकें करून आयत्या वेळीं बदल करूं नये. इमारत बांधतांना एकदां केलेलें काम पुन्हां पाडावयाचें झालें कीं, मालाचा व मजुरीचा अपव्यय होऊन कायमचे दोष राहतात व काम कमकुवत होतें.

( १३ ) सामान्य घरांतील दरवाजे ५।।। फूट उंचीचे पुरे झाले. दरवाजावर कलमदान ( Ventilator ) ठेवावयाचें असेल तर आणखी एक फूट उंची वाढवावी. फार थोडीं माणसें ५।।। फुटांपेक्षां अधिक उंचीचीं असतात व जीं अधिक उंच असतात त्यांना दरवाजांतून वांकून चालण्याची संवय आपोआप ळडलेली असते. ५।।। च्या ठिकाणीं ६ फूट दरवाजा केला तर, दर चौ. फु. २। रुपयेप्रमाणें ३"×२।।'×२। म्हणजे दर दरवाजामागें १।८।। वाचतात. सामान्य घरांत १२ दरवाजे धरले तर एकूण सुमारे १५ रुपयांची बचत झाली.

( १४ ) घर जितकें साध्या बांधणीचें असेल तितकें कमी खर्चात होतें. गोल किंवा अष्टकोनी भाग, वेडींवाकडीं बळणें असतील तर बांधकामास व छपरास

अधिक खर्च येतोच, परंतु, शिवाय छप्पर वेडेवांकडे विचित्र झाल्यामुळे तें गळण्याचा मात्र संभव फार असतो.

(१५) पुढें मागें मजला चढवावयाचें मनांत असेल तर आज थोडा अधिक खर्च करून गच्ची करावी, म्हणजे मजला चढविण्याचे वेळीं केलेलें काम फुकट जावयाचें नाहीं. गच्चीचा पृष्ठभाग, तीच जमीन होईल. गच्चीचे कठडे वाढविले म्हणजे त्या मजल्याच्या भिंती होतील. उलट छपराचें आच्छादन केलें तर तें मोढावयाच्या वेळेस सर्व मजुरी तर फुकट जातेच, परंतु शिवाय वापरलेल्यापैकी निम्मा सुद्धां माल हातास लागत नाहीं.

## जागेची निवड

सामान्यतः शहरांत किंवा इतर ठिकाणीं मध्यवर्तीत घर बांधावयाचें असेल तर मिळेल तसल्या व मिळेल तेवढ्या जागेंत तें बांधावें लागतें. तेथें जागा अशीच पाहिजे व तशीच नको हा प्रश्नच उरत नाहीं. तथापि जेथें नवीन बसाहती होतात, तेथें घरे बांधण्याकरितां जागा घ्यावयाची असल्यास तिची निवड करतांना कोणकोणत्या गोष्टींचा विचार केला पाहिजे तें खालीं दर्शविलें आहेः—

(१) जागा उंचावर असून पागोळ्यांचें पाणी खालीं पडल्याबरोबर चोर्ही-कडे वाहून जाईल अशी असावी.

(२) नाले, डबकीं, खाणी, तलाव, मोडकळीस आलेल्या किंवा पडलेल्या विहिरी, यांच्या शेजारीं जागा असूं नये. विहिरी असल्यास त्यांतील पाण्याचा उपसा होण्याची सोय असल्यास त्यांचें सान्निध्य हितप्रदच होतें.

(३) एका काळीं खाण, तलाव किंवा मोठ्या खड्ड्याची जागा असून ती माती, कचरा यांनीं भरून काढलेली अशी होतां होईल तों टाळावी. कारण अशा ठिकाणीं पाणी मुरतें व त्यामुळे कचरा कुजून त्यापासून विषारी वायु श्वासाबरोबर फुफ्फुसांत जाऊन आरोग्य बिघडतें. दुसरी गोष्ट, इमारतीच्या बोजामुळे पाया खचला जाण्याचा संभव असतो. त्यास प्रतिबंधक उपाय करूं गेल्यास भलताच खर्च येतो.

( ४ ) पुढें मागें आपली सांपत्तिक स्थिति सुधारल्यास किंवा कुटुंबविस्तारा-बरोबर जरूरी पडल्यास गृहविस्तार करण्याचें मनांत आणल्यास तसें सहज करतां यावें याकरितां थोडी अधिक जागा अगोदरच घेऊन ठेवलेली असावी.

( ५ ) भररस्त्यावर जेथून गाढ्याघोडीं मोटारी नेहमीं जात येत असतात अशी जागा व्यापारो दृष्टीनें जरी चांगली असली तरी आरोग्याच्या दृष्टीनें निरुपयोगी ठरते. कारण तेथें धुरळा फार असून तो श्वासाबरोबर फुफ्फुसांत जातो.

( ६ ) पश्चिमेच्या बाजूस लांब अंतरावर सुद्धां व इतर बाजूस जवळपास गुरांचे गोठे, शौचकूप, कोळशाच्या किंवा चुन्याच्या भट्ट्या, कातडीं कमावण्याचे कारखाने, गिरणी हीं असूं नयेत. उंच झाडें, उंच इमारती वगैरे, ज्यांपासून वाऱ्यास प्रतिबंध होईल अशा तऱ्हेचा अडथळा असूं नये.

( ७ ) माथ्यास मुद्दम असलेली जागा चांगली. तसें नसल्यास माथ्यापासून निदान चार फुटांच्या आंत खडक किंवा काठिण मुद्दम असावा. अखेर निवड करण्यापूर्वी इमारतीच्या जागेवर चार कोपऱ्यांत चार खडे खणून भूपृष्ठाखालीं काय आहे व काठिण मुद्दम किंवा खडक असल्यास तो कोठें आहे याचा अजमास पहावा.

( ८ ) भुइसपाटीखालीं दहा फुटांच्या अत पाणी असूं नये, म्हणजे इमारतीच्या जागेवर जर माती-मुद्दमांत खड्डा खणला तर वरच्या दहा फुटांत तरी पाणी लागूं नये. कारण पाऊस पडल्यावर वरची व तळांतील ओल एकमेकांस मिळून घरांतील हवा सर्द होते व त्यामुळें आरोग्य बिघडतें.

( ९ ) रेल्वे स्टेशन, सार्वजनिक परंतु फार रहदारी नसलेला रस्ता, पोस्ट ऑफिस, हॉस्पिटल, बँक, शाळा, बाजार यांचें सान्निध्य अर्थातच सोईचें असतें. यांपैकीं शाळा जवळ असणें अत्यंत जरूरीचें आहे.

( १० ) शेजार चांगला असावा, नाहीं तर घर पाहिजे तितकें चांगलें बांधलें तरी सुख व्हावयाचें नाहीं.

( ११ ) जमिनीचा कायदेशीर हक्कसंबंध फार काळजीपूर्वक पाहून तज्ज्ञांचा सल्ला घेऊन तो पक्का करावा.

( १२ ) पाण्याची सोय चांगली असावी. स्वतंत्र आड, विहीर असल्यास फारच चांगलें. तसें नसून सार्वजनिक विहीर किंवा हौदाचें पाणी मिळण्याजोगें असेल तर तें आरोग्यदृष्ट्या चांगलें असावें व नजिक असावें.



( १३ ) मुरमाड, वाळसर जमीन घराकरितां चांगली. कारण तीतून पाण्याचा निचरा होऊन जमिनीच्या सपाटीबरोबरची हवा कोरडी राहते. काळी माती असेल तर खोल चर काढून ते सुक्या दगडांनीं पोकळ भरून निचरा करणे शक्य आहे, परंतु तें काम फार खर्चाचें होतें.

## घराचें तोंड किंवा दिशा

आपल्या शास्त्राप्रमाणें होतां होईल तों दक्षिणाभिमुख घरें बांधूं नयेत. तथापि शहरगांवांत जेथें जागा संकुचित असते तेथें समोर उत्तराभिमुख घर असल्यास त्याच्यासमोर दक्षिणेकडे तोंड करून घर बांधण्यास प्रत्यवाय नाही. महाराष्ट्राच्या मध्यभागांत उत्तर व पूर्व यांच्या दरम्यान उत्तर दिशेस १५ ते २० अंशांचा कोन करून इमारतीचें तोंड ठेवणें फार उत्तम. सिंधमध्ये किंवा उष्ण प्रदेशांत याच्या उलट म्हणजे दक्षिण व पूर्व यांच्या दरम्यान ठेवावें. परंतु ही गोष्ट जेथें जागेची विपुलता आहे तेथेंच उपयोगाची. दाट वस्तीच्या ठिकाणी ज्या दिशेने जास्त वारा येतो त्या दिशेस तोंड असावें म्हणजे विशेषेंकरून उन्हाळ्या दिवसांत सुख होतें. ज्या ठिकाणी पावसाचें प्रमाण फार म्हणजे साधारणपणें ५०।६० इंचांहून अधिक असतें तेथें पश्चिमाभिमुख घरें असूं नयेत. असलींच तर पश्चिमेकडे निदान ८।९ फूट रुंदीचा सोपा असावा. म्हणजे पावसाच्या झडीचा त्रास होणार नाही. वारा येणाऱ्या दिशेस घराचें तोंड ठेवण्यापेक्षां घराची सर्वांत लांब वाजू त्या दिशेस ठेवून त्या बाजूस खिडक्यांची संख्या अधिक ठेवावी. दक्षिणेस किंवा उत्तरेस तोंड असलेली इमारत तापत नाही व दक्षिणेकडून वारा येत असल्यास ती हवाशीरहि होते. शिवाय महाराष्ट्रांत मुख्य पावसाची दिशा पश्चिम व वळवाची पूर्व असल्यामुळें पावसामुळें त्रास होत नाही. त्यांतल्यात्यांत मुख्य पावसाच्या दिशेस म्हणजे दक्षिण व पश्चिमेस पडव्या ( Verandahs ) बांधल्या म्हणजे फार सुख होतें.

## प्लॉटमध्ये इमारतीची मांडणी

जागेची निवड व इमारतीची दिशा ठरली म्हणजे प्लॉटमध्ये इमारत कोठे वावी हा प्रश्न उभा राहतो. याचा विचार अनेक दृष्टींनी करावा लागतो. ) पहिली गोष्ट, शेजारच्या प्लॉटमधोल घरापासून वारा व उजेड यांस प्रतिबंध होऊं । म्हणून त्या बाजूस कमीत कमी किती अंतर सोडलें पाहिजे या प्रश्नाचें उत्तर नें कीं, ऊन्ह व उजेड हीं घरांत भरपूर मिळावीं म्हणून दोन इमारतींमध्ये निदान तंत जी जास्त उंच असेल तिच्याइतकें तरी अंतर असावें व भरपूर वारा मिळण्या- रेतां त्याच्यादुपट अंतर असावें. (२) दुसरी गोष्ट, गाडी किंवा मोटार जाण्या- रेतां एका बाजूस रस्ता ठेवण्याचा असेल तर त्याकरितां निदान १० फूट जागा डावी. ( ३ ) निदान महाराष्ट्रांत तरी वारा येण्याची मुख्य दिशा नैऋत्य दक्षिण व पश्चिम यांच्यामध्ये ) आहे. आतां या दोन दिशांमध्ये दक्षिणेस किंवा श्चेमेस बरोबर किती अंशांचा कोन करून वारा वाहतो हें त्या त्या स्थलावर वलंबून आहे. सामान्यतः उन्हाळा व पावसाळा मिळून आठ महिने वरील दिशेनें रा वाहतो व हिवाळ्याच्या चार महिन्यांत याच्या उलट दिशेनें वाहत ततो. हिवाळ्यांत स्वाभाविकच वाऱ्याची जहरी फारशी भासत नाहीं, उलट ामुळे अधिक थंडीच वाजते. याकरितां नैऋत्येचा वारा जितका खुले- ानें मिळेल तितका चांगला हें लक्षांत ठेऊन त्या दिशेस जितकी जागा खुली तां येईल तितकी ठेवावी. पुढील बाजूस थोडी खुली जागा असून चार कुंड्या तां आल्या तर घर प्रसन्न दिसतें. प्लॉटमध्ये इमारत कोठे बसवावी हें ठर- ष्याचा उत्तम उपाय म्हणजे प्लॉटचा नकाशा एका कागदावर कोणत्या तरी ंलनें काढावा व त्याच स्केलनें जी इमारत बांधावयाची तिचाहि आराखडा फक्त बाह्य रेषा ) दुसऱ्या एका कागदावर काढून आराखड्याबरोबर कातरीनें तरून तो तुकडा प्लॉटच्या नकाशांत पाहिजे तेंथें कमी अधिक सरकवून र्ग गोष्टींचा विचार करून अखेर जागा निश्चित करावी. सर्व बाजूस सारखी ागा ठेवण्यापेक्षां इमारत साधारणपणें कोपऱ्यांत घेऊन शक्य तितकी खुली ागा दोन बाजूस ठेवण्यास तिची उपयुक्तता वाढते. विशेषतः पश्चिमेकडे जेवढी धिक खुली जागा राहिल तेवढी चांगली.

## जागा साफ करणे

ज्या जागेवर इमारत बांधावयाची त्या जागेवरील सर्व झाडेझुडपे तोडून त्यांची मुळे खणून काढावीं. खाचखडे असतील ते दगड व माती यांनी भरून काढावे; गवत, पालापाचोळ्यानें भरूं नयेत. त्या जागेवर जुनीं पडकीं घरे असतील तर तीं सपाट करावीं. मुंग्यांची किंवा दुसरीं कसलींहि वारुळें असतील तर तीं खोल खणून तळांत जे राणीमुंग्या ( Queen ants ) नांवाचे किडे असतात ते काढून मारून टाकावे.

## योजनाचित्र (पुंन)

जागेची निवड होऊन तीत इमारतीची मांडणी कोठें करावी हें निश्चित ठरलें म्हणजे आपल्यास कोणत्या मापाच्या किती खोल्या पाहिजेत व त्या कोठें ठेवाव्या याचें एक योजनाचित्र तयार करावें, त्यांत सर्व खोल्या, दरवाजे, खिडक्या, भिर्तीतील कपाटे, मोप्या, खुंट्या वगैरे तर दाखवावींच पण शिवाय टेबल, पलंग, कोच, मोठीं सुटीं कपाटे वगैरे मोठ्या वस्तु कोठें ठेवावयाच्या हेंहि स्थूल मानानें दाखवावें. या गोष्टीचा विचार या वेळीं झाला नाहीं तर पुढें फार अडचण उत्पन्न होते. उदाहरणार्थ, पलंगामुळें भिर्तीतील कपाट किंवा खिडकी उघडतां येत नाहीं, कोचाला कपाटाचें दार अडतें, किंवा टेबल-खुर्ची जाण्यायेण्याच्या रस्त्यावर मांडावीं लागतात वगैरे गैरसोयी उत्पन्न होतात. याकरितां उजेड, हवा, स्वतंत्र जागा व इतर सुखसोयी यांचा पूर्ण विचार करून सर्व गोष्टी आधीं निश्चित ठरवाव्या व एकदां ठरल्यानंतर शक्य तों तशाच विशेष कारणाशिवाय त्यांत महत्त्वाचे फरक करूं नयेत. ऐन वेळीं कोणी कांहीं सांगतो तें पटतें व तसें केल्यास पूर्वीं जितका दूर विचार केलेला असतो तितका या वेळीं होत नाहीं. यामुळें पुष्कळ वेळां नव्याच अडचणी उपस्थित होतात. याकरितां योजनाचित्र ठरविण्याचें तें कोणा तरी तज्ज्ञाच्या सल्ल्यानें ठरवावें व त्यांत फरक करूं नये.

सुमारे ५०।७५ वर्षांपूर्वीच्या व हल्लींच्या गृहरचनेच्या पद्धतींत महदंतर आहे. याचें कारण त्या वेळच्या व आजच्या परिस्थितींत फार अंतर पडलें आहे.

स्या बेळच्या आरोग्याच्या कल्पना थोड्या वेगळ्या होत्या. त्या वेळी चोऱ्या, लूट, दरवडे यांचा सुळसुळाट होता. आतांच्या सारखे स्वास्थ्य नव्हते. परंतु त्या वेळी आतांच्या सारखी कृत्रिम तऱ्हेची राहणीहि नव्हती. आजच्या व त्या वेळच्या चैनीच्या व ऐषआरामाच्या कल्पनाहि फार भिन्न आहेत. आगगाड्या, टेलिफोन, तारायंत्र, विजेचे दिवे व पंखे, मोटारगाड्या वगैरे आधुनिक सुखसोयींच्या साधनांनी मनुष्याच्या राहणीत भयंकर क्रान्ति घडवून आणली आहे. तिचा परिणाम साहजिकच गृहरचनेवरहि घडला तर त्यांत आश्चर्य नाही.

त्या वेळी फार श्रीमंतांचे वाडे म्हणजे दोन किंवा चार दिशांस भक्कम बुरूज व त्यांच्यामध्ये प्रचंड दरवाजे, दरवाजांमध्ये बुरुजाच्या पाठीमागे जाड भिती, तट किंवा कुसवे असून तटाच्या खाली बाहेरील बाजूस खंदक असत. तटाच्या आंत सर्व बाजूस विस्तृत आगा ठेवून मध्यभागी वाडा असे. या वाड्याचीहि पद्धति कांहीं अंशी वरीलप्रमाणेच असे. म्हणजे पुढेमागे एकेक मोठा दरवाजा असून दरवाजाच्या आंत गेले म्हणजे देवडी व चारी बाजूस ओसऱ्या व मध्य उघडा चौक असून ओसरीच्या मागे खोल्या असत. चौकाचे जोतें उत्तम माठीव दगडांचे केलेले असून २।। ते ३।। फूट उंचीचे असे. जोतें बहुधा तीन थरांत केलेले असे. खालच्या थरास बेंदरी, मधल्यास गुंडा, व माथेथरास पाटथरा म्हणत असत. गुंडाथर खालच्या व वरच्या थरापेक्षा थोडा आंत गेलेला असून त्यांत भोके पाडून आंत पितळी किंवा लोखंडी कड्या एका कोयंड्याने मजबूत बसवीत असत. बेंदरी थराच्या खाली चौकांत अबजू व तीत माठीव दगडाचे खोदलेले गटार असे त्यास ओघळी म्हणत असत. पुढील दरवाजा फार मोठा म्हणजे ४-४।। फूट रुंद, ७।८ फूट उंच असून त्याची चौकट दगडी किंवा जाड लांकडाची असे. फार पूर्वी दरवाजावर सपाट छावणीच बसवीत असत व कपाळपट्टीवर गणपती व बाह्यावर कमळे खोदलेली असत. पुढे मुसलमानी अम्मल प्रस्थापित झाल्यावर छावणीच्या ऐबजीं कमान बांधण्यांत येऊ लागली. इमारतीचा सर्व बोजा भक्कम लांकडी खांब, लग्न व तुळ्यावर ठेवण्यांत येई, व असे असूनहि भिती ३ ते ५ फूट जाडीच्या, चिखलांत दगड किंवा पक्क्या विटांच्या बांधलेल्या असत. वाड्याच्या विस्ताराच्या मानाने असेच आणखी उघडे चौक, सभोवार ओसरी व तिच्या पाठीमागे खोल्या अशीच रचना असे. या पद्धतीत कांहीं गुण व कांहीं दोष असत परंतु ते सांगण्याची

येथे अवश्यकता नाही. येवढी गोष्ट खरी की, आजच्या राहणीस ही पद्धति सर्वस्वी ग्राह्य वाटणार नाही.

घराचे योजनाचित्र निश्चित करितांना खालील गोष्टी लक्षांत ठेवाव्याः-

१. मजबुती, व सौंदर्य यांचे यथानुक्रम महत्त्व समजावे.

२. साधेपणा, समपक्षता ( Symmetry ) व भक्कमपणा यांमुळे जी चिरस्थायी शोभा व भव्यता इमारतीस येते ती गिलाव्याच्या नकली कामाने किंवा रंगाने येत नाही. आढळहापटीने गिलावा फुटला किंवा शीतोष्णाने त्यास चिरा गेल्या तर त्याची पुनः उत्तम वेमालूमपणे दुरुस्ती होत नाही. तसेच दिलेले रंग नवेपणी बरे दिसतात. परंतु थोड्याच दिवसांत ते फिके पडले किंवा पावसाने त्यांच्यावर डाग पडले ह्याणजे इमारत उलट विद्रूप दिसते.

३. घरास स्थावर मिळकत म्हणतात. त्यापासून प्राप्त होणाऱ्या सुख-दुःखांचे मालक आपण एकटेच नसून त्यांचा वाटा आपल्या पुढील कित्येक पिढ्यांस मिळतो. यासाठीं भलतीच काटकसर करून कच्चे काम करण्याच्या किंवा कर्ज काढून घराची हेस भागविण्याच्या मोहास बळी पडू नये. जे बांधावयाचे ते भक्कम, आटोपशीर व खर्चाच्या दृष्टीने आपल्या आवाक्याबाहेर असू नये.

४. कामाप्रमाणे किंवा उपयोगाप्रमाणे योजना असावी. देऊळ, धर्मशाळा, कचेरी, दवाखाना व राहण्याचे घर यांवेकी प्रत्येकाची उपयुक्तता वेगळी व त्याप्रमाणे त्यांची योजनाहि वेगळी असावी.

५. राहण्या घराच्या प्रत्येक खोलींत भरपूर उजेड व खेळती हवा मिळेल अशी योजना असावी.

६. स्वयंपाकघर, न्हाणी, शौचकूप वगैरे, ज्यांतून धूर अगर दुर्गंधी वायू बाऱ्याबरोबर पसरण्याचा संभव असतो, तीं तुटक असलेलीं फारच चांगलीं. निदान तीं अशा वाजूस असावीं कीं, त्यांपासून मुख्य इमारतीच्या खोल्यांतील माणसांस उपसर्ग होऊं नये. स्वयंपाकघर शक्य तों ईशान्य ( पूर्व व उत्तर यांच्या दरम्यानच्या ) कोपऱ्यांत असलेलें चांगलें.

७. निजण्याच्या खोल्या (शेजघर), ज्यांत रात्रीचे ८-९ तास किंबहुना आपल्या आयुष्याचा एक तृतीयांशापेक्षां अधिक भाग झोपेत जातो, त्या प्रशस्त

असून त्यांत शुद्ध हवा खेळती राहण्याची अचूक योजना केलेली असावी. त्या पश्चिमेकडे असणें फार सुखावह होतें.

८. शक्य तों दिवसाच्या कोणत्याना कोणत्या तरी भागांत प्रत्येक खोलींत सूर्याचें थोडें तरी ऊन्ह पडेल अशी तजवीज व्हावी. सूर्यकिरणांच्या अंगी रोगजंतूंचा नाश करण्याची शक्ति असते ह्मणून त्यांचा योग्य तो फायदा घेतला पाहिजे. प्रत्येक कोन्याकोपऱ्यांत उजेड असावा, अंधार असलेला भाग कोठेंहि असूं नये.

९. प्रत्येक खोली स्वतंत्र जाता असून शक्य तों एका खोलींतून बाहेर पडण्याचें असल्यास दुसऱ्या खोलींतून जावें लागूं नये, व याकरितां जो जाण्या-येण्याच्या मार्ग ( Passage ) लागतो त्यांत फारशी जागा अडूं नये अशीच खोल्यांची योजना असावी.

१०. घरास लागून मार्गे व पुढें थोडें तरी मोकळें अंगण असावें.

११. पश्चिमेच्या बाजूस सोपा किंवा सज्जा असेल तर त्या बाजूच्या खोल्यांतील हवा तापत नाहीं व त्यामुळें विशेषेकरून उन्हाळ्यांत सुख होतें.

१२. मूळची योजना अशी असावी कीं, कुटुंबविस्ताराबरोबर गृहविस्तार करण्यास सवड असावी. व त्याकरितां पूर्वी बांधलेल्या घराचा भाग पाडण्याचा प्रसंग येऊं नये.

१३. योजनाचित्र ठरवितांना म्युनिसिपॅलिटी किंवा इतर स्थानिक संस्था यांचे इमारतीसंबंधीचे काय काय नियम आहेत ते नीट समजावून घेऊन त्यांस बाध न येईल अशा रीतीनें तें ठरवावें.

वरील सर्व गोष्टी एकसमयावच्छेदेंकरून साध्य होतील असें नाहीं. तथापि मुख्य तत्त्वे दिली आहेत. त्यांपैकीं शक्य तितकीं साधण्याचा प्रयत्न करावा.

## वास्तुविषयक नकाशे

इमारतीकरितां दोन प्रकारचे नकाशे पाहिजेत—( १ ) स्थलनिर्देशक, ( २ ) योजनादर्शक. पहिल्या नकाशांत पुढें दिलेली माहिती पाहिजे—(अ) वास्तु-

भग्नाची लांबी, रुंदी व त्यांत इमारत बरोबर कोठें बांधावयाची तें लाल शाईनें दाखवावें, ( ब ) उत्तर दिशा, ( क ) शेजारून रस्ता किंवा बोट जात असेल तर तो किती रुंदीचा व कोठून कोणीकडे जात आहे ही माहिती, ( ड ) भोंवतालच्या इमारती किंवा इतर स्थावर वस्तु, ( इ ) सर्वे नंबर, ( फ ) वाऱ्याची दिशा, ( ग ) जमिनीचा ढाळ किंवा उतार.

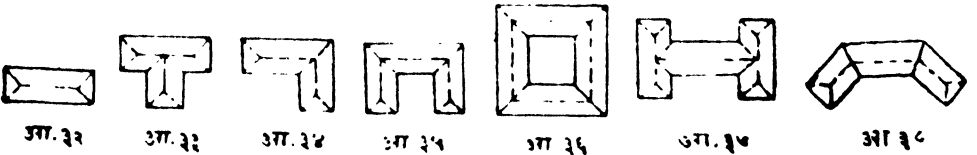
दुसऱ्या प्रकारच्या नकाशाचे तीन भाग असतात—(अ) अधोदर्शन (Plan) म्हणजे वरून खाली पाहिलें असतां कसें दिसेल याची कल्पना. हे निरनिराळ्या तलावरील असूं शकतात. उदाहरणार्थ, पायाच्या अधोदर्शनांत पायाची रुंदी कोठें किती आहे तें समजतें, जोत्याच्या माथ्यावरील अधोदर्शनांत जोत्याच्यावर कोठें किती रुंदीचे दरवाजे बसवावयाचे आहेत तें समजतें. सुमारे तीन फुटांवरील अधोदर्शनांत दरवाजे व खिडक्याहि दिसूं शकतात. याप्रमाणें पाहिल्या, दुसऱ्या मजल्यांचें अधोदर्शन वगैरे. (ब) छेद उभे व आडवे ( Longitudinal and cross sections ) यांत आपण जर छेदाच्या रेषेवर उभें राहिलों तर आपणांस इमारतीच्या माथ्यापासून ते थेट पायापर्यंत जें जें कांहीं दिसेल तें तें सर्व असतें. अर्थात्च मार्गे पुढें असलेले भाग जणूं काय एकाच पातळींत आहेत असे दाखवावे लागतात. या छेदांची मेस्त्रीला फार जरूरी असते. कारण खिडक्या, कोनाडी, कपाटे, खांब हीं सर्व अधोदर्शनांत दिसलीं तरी त्यांच्या उंचीचीं मापें त्यावरून समजत नाहींत. अमुक खिडकीचा तळ अमुक उंचीवरच ठेवावयाचा, खांबाची उंची किती, लग्न किती जाडीची, मजल्याची उंची किती, पाटणी (Floor) ची जाडी किती, पाटणीत तुळ्या, कड्या कोठें कशा बसवाव्या, कैच्या कोणत्या प्रकारच्या, छपरास ढाळ किती द्यावयाचा, इमारतीची एकंदर उंची किती या सर्व गोष्टी छेदावरूनच समजतात. इमारत मोठी व महत्त्वाची असल्यास स्थपति (Engineer) निरनिराळ्या ठिकाणांचे अनेक छेद नकाशांत दाखवितो. हेतु हा कीं, मेस्त्रीच्या नजरेंतून कोणतीहि महत्त्वाची गोष्ट जाळं नये. (क) दर्शनी, पिछाडी व बाजूचे देखावे. यांवरून इमारतीच्या बाह्य दर्शनाची यथातथ्य कल्पना येते. आपलें घर सुंदर दिसावें असें कोणास वाटत नाहीं? परंतु मनांत कल्पना असल्या तरी त्या मूर्त स्वरूपांत आणल्यावर त्यामुळें घर कसें दिसेल तें पाहण्यास कोणत्या तरी प्रमाणांत त्याचे निरनिराळ्या बाजूचे देखावेच काढले पाहिजेत. इमारत सुंदर दिसण्यास कलाकुसरीच्या कामाचीच जरूरी आहे असें नाहीं, लांबी-रुंदीच्या मानानें उंची,

जोतें, खिडक्या, दरवाजे हीं सर्व प्रमाणबद्ध असलीं व बाह्य रचनेंत समपक्षता (Symmetry) म्हणजे “ जबाबाला जबाब ” किंवा उभ्या मध्यरेषेच्या एका बाजूस भितक्या अंतरावर खिडकी, दरवाजा वगैरे जें जें असेल तें तें तितक्याच अंतरावर दुसऱ्या बाजूसहि असलें म्हणजे अगदीं साधी इमारतहि बाळसेदार दिसते. तेव्हां इमारतीची यथातथ्य कल्पना येण्यास तिचे निरनिराळ्या बाजूंचे देखावे नकाशांत दाखविणें अत्यंत अवश्यक आहे.

## घराचें बहिरंग

अर्थात् घराची रचना वास्तुभागा (Plot) वर बऱ्याच अंशी अवलंबून आहे. तो चिचोळा, लांब असेल किंवा ‘ गोमुखी ’ ( पुढें अरुंद व मागें पसरट ) किंवा त्याच्या उलट ‘ व्याघ्रमुखी ’ असेल तर प्रत्येकांत अगदीं वेगवेगळी रचना करणें जरूर आहे. त्याचप्रमाणें त्याचें तोंड ज्या दिशेस असेल, त्यावरहि बऱ्याच गोष्टी अवलंबून असतात. पश्चिमाभिमुख घरास झडीचा पाऊस, सायंकाळचें ऊन्ह, व वारा हीं सहन करावीं लागतात; म्हणून त्या बाजूस एखादी पडवी काढणें अवश्यक असतें. पडवीच्या पुढच्या अंगास लांकडी रिपांची रुमाली किंवा चौरस जाळी बसविल्यानें शोभा वाढते व ऊन्ह, पाऊस यांपासूनही संरक्षण होतें. परंतु त्यामुळें बाह्य स्वरूप एकदम बदलतें.

अगदीं लहान साधें घर असेल तर चौकोनी आकाराचें सोईचें होऊन खर्चाच्या दृष्टीनेंही चांगलें ठरतें ( आकृति ३२ पहा ). त्यानंतर त्याची बाजू किंवा



मध्यभाग काटकोनांत वाढविल्यानें उजेड, हवा व खुली जागा या सर्व बाबतींत चांगली सोय होते ( आकृति ३३-३४ ). याहूनही मोठें घर पाहिजे असेल तर इंग्रजी H किंवा U या अक्षराप्रमाणें बांधण्यानें काम होतें ( आकृति ३५ व ३७ ). या नमुन्याचीं चाळीसारखीं घरे, खाली व वर प्रत्येक मजल्यावर दोन



दोन बिऱ्हाडें ( Flats ) ठेवून मध्यभागी जिना करण्यास फार सोईचीं होतात. याच्या पुढची पायरी, चारी बाजूंस खोल्या करून मध्यभागी चौक ठेवणें ही होय. पूर्वीचे आपले वाडे या पद्धतीवर बांधत असत ( आकृति ३६ ). ह्या घराचा मधला चौक लहान झाला तर खुला वारा भरपूर मिळत नाही, व उन्हांनें भिती तापल्या तर त्या लवकर निवत नाहीत. परंतु चौक मोठा ठेविला तर घराचा विस्तार फार वाढतो. मोठ्या पण सोईस्कर घराचा आणखी एक नमुना आकृति ३८ मध्ये दाखविला आहे. त्यांत पुढचा भाग पसरट असल्यानें उजेड व हवा आंत घेण्यास चांगलें साधन मिळते.

इमारतीचें बाह्य स्वरूप निसर्गाशीं मिळतें ठेविल्यानें चांगलें दिसतें. एकाद्या ओबडधोबड काळ्या खडकावर कलाकुसरीच्या गिलाव्याच्या कामापेक्षां तशाच खडकाचे मोठमोठे दगड बसवून इमारतीस भव्यता आणलेलीच जास्त शोभेल. त्याचप्रमाणें हिरव्यागार सुंदर वनश्रीशेजारीं दगडाचें ओबडधोबड कामहि विसंगत दिसेल. जरी आंतररचनेंत नाही, तरी बाह्य स्वरूपांत तरी, आस-पासच्या निसर्गाशीं मिळतें घेणें चांगलें.

उंच जोतें, पाटणीच्या तळाबरोबरची कंगणी ( String course ), सज्जा, छपरांतील कोचकी ( False gable ), समपक्षता ( Symmetry ), दर्शनी भागास रुमाली अगर चौरस जाळी ( Trellis work ) व इमारतीचा मधला भाग इतर भागांपेक्षां निदान सहा इंच तरी मागें किंवा पुढें ठेवणें यांमुळें इमारत उठावदार दिसते.

## घराचें अंतरंग

अलीकडे आमच्यांत युरोपियन लोकांचें अंधानुकरण करण्याची प्रवृत्ति उद्भवली आहे. तिला अनुसरून गृहरचनेच्या बऱ्याच गोष्टींतहि त्यांचें अनुकरण केलें जातें. ज्या गोष्टी चांगल्या व घेण्यासारख्या आहेत त्यांत अनुकरण करणें अगदीं योग्य आहे. तथापि अंधपणें सर्वेच गोष्टींत त्यांचें अनुकरण करूं गेल्यास त्या-पासून होणाऱ्या गैरसोयी व त्रास यांमुळें पश्चात्ताप झाल्याशिवाय राहणार नाही.

पहिली गोष्ट, त्यांच्यामध्ये विमळ कुटुंबपद्धति आहे. त्यामुळे घरांतील प्रत्येक मनुष्य बहुतेक स्वतंत्र असतो व त्यास तशी स्वतंत्र व्यवस्था लागते. इतकी की, जेवण किंवा अशाच कांहीं विशिष्ट कारणाशिवाय दिवसांतून ठराविक वेळेशिवाय घरांतील सर्व माणसें एकत्र जमत नाहीत. म्हणून प्रत्येक मनुष्यास ज्याच्या त्याच्या खोलींत सर्व व्यवस्था ( संडास, न्हाणी, पलंग इत्यादि ) असावी लागते. आदरातिथ्याच्या त्यांच्या कल्पनाहि वेगळ्या आहेत. घरांत पाहुण्यांकरितां एकादें शेंजघर ( Bed-room ) ते मुद्दाम राखून ठेवतात व तसा एखादा पाहुणा आला तर, घरांतील बायकामुलें त्याच्याशीं खुल्या मनानें मिळून मिसळून वागतात. परंतु अशा वेळीं दुसरा एखादा पाहुणा यावयाचा असला तर त्यास तूर्त जागा नाही असें स्पष्टपणें कळविण्यास मालकास मुळींच संकोच वाटत नाही व पाहुण्यासहि त्याबद्दल अपमान झाल्यासारखें वाटत नाही. आपल्याकडे पुष्कळ माणसांनीं घर भरलेलें असलें तरीसुद्धां पाहुणे आले तर स्वतः अडचणी व गैरसोयी सोसून त्यांचा सत्कार करण्यास मालक तत्पर असतो व कितीहि पाहुणे आले तरी त्यांस आडपडयानेंसुद्धां दुखाविणें त्यांच्या जिवावर येतें. तिसरी गोष्ट संडासांची. त्यांच्यांत संडासांत मुळींच पाणी वापरत नाहीत. त्यामुळे शौचाची पेटी ( Commode ) कोठेंहि ठेविली तरी चालते. त्यामुळे पोशाखाच्या खोलींतच ( Dressing-room ) खालीं सतरंजी आंथरूनसुद्धां शौचाची पेटी ठेऊन त्या खोलीचा संडासासारखा उपयोग करितां येतो. आमच्या लोकांत पाण्याची अत्यंत जरूरी असल्यामुळे संडास कितीहि स्वच्छ रीतीनें काळजीपूर्वक वापरला तरी थोडेंबहुत तरी पाणी सांडावयाचेंच. म्हणून जलोत्सर्जना ( Flushing ) ची सोय असल्याशिवाय घराच्या अंतर्भागांत संडास ठेवतांच येत नाहीत. व जलोत्सर्जनपद्धतीवरील संडास सुद्धां नेहमीं ओले राहिल्यानें व घरांत अनवाणी चालण्याची वहिवाट असल्यानें आरसपानी ( Glazed ) कौलांची जरी फरशी केली तरी तिच्यावर पायाचे डाग पडून संडास साफ राहात नाहीत. त्याचप्रमाणें न्हाणीची गोष्ट. चुलींत बहुधा लांकडें वापरलीं जात असल्यामुळे धूर हा व्हावयाचाच. शिवाय आम्ही अंगावर पाणी ओतून घेऊन स्नान करितों. ते टिपांत बसून स्नान करितात, त्यामुळे त्यांच्या न्हाणीघरांत टिपाच्या बाहेर फरशीवर पाणी सांडत नाही. म्हणून त्यांची न्हाणीघरें जेथून बाहेर पाणी काढून देतां येईल अशा ठिकाणीं कोठेंहि असलीं तरी चालतात.

त्यांच्या व आमच्या स्वच्छतेच्या कल्पनाहि अगदी वेगवेगळ्या आहेत. आम्हांस अंतःशुद्धि लागते, पोशाखादि बाह्य उपार्धांच्या बाबतीत आम्ही थोडे बेफिकीर असतो. याच्या उलट त्यांचे असते. त्यांच्या बबरजीखान्यांत जाऊन पाहिल्यास शिसारी येईल. परंतु वाढणारी बटलर झकपक पोषाकांत असला पाहिजे. तसेच जेवण्याची भांडी, टेबलावरचा रुमाल, कांटे, चमचे, सर्व अगदीं झगझगोत स्वच्छ पाहिजेत. हे त्यांचे वैशिष्ट्य इमारतीच्या रचनेतहि प्रतिबिंबित झालेले दिसून येते. दिवाणखाना ही त्यांची घरांतील महत्त्वाची खोली असते व ती मध्यवर्ती असून तिच्या मध्यभागी जेवणाकरितां टेबल मांडलेले असते. ही खोली मध्यवर्ती ठेवल्यापासून आम्हां लोकांची फार गैरसोय होते. कारण आम्हांस तेथे कांहीं जेवावयाचे नसते. तिचा उपयोग आल्यागेल्यांचा परामर्श घेण्याकरितां होतो व ती मध्यवर्ती असल्यास साहजिकच अंत बसलेल्या परकी माणसांचा शेजारच्या खोल्यांतील स्त्रियांस संकोच वाटतो, व त्यांच्या खुल्या हालचालींस व मोठ्याने बोलण्यास अडथळा होतो.

त्यांचे जिने दिवाणखान्यांतसुद्धां असूं शकतात. एवढेच नव्हे तर ते तेथे असणे त्यांना सोईस्कर होते. कारण बहुधा कोणीहि परके मनुष्य घरीं आले तर त्याची विचारपूस करण्याचे काम घरधनिणींस करावयाचे असते. म्हणून तेथे तिला जिन्यावरून येण्याजाण्यास सोईचें होते. आमच्या स्त्रिया कितीहि शिकलेल्या असल्या तरी ती कामगिरी पुरषांसच करावी लागते. एवढेच नव्हे तर, कोणी परका मनुष्य आला तर पुढील दारों असलेल्या स्त्रिया आंतील खोलींत जाताल.

या दृष्टीने हिंदी, निदान दक्षिणी लोकांच्या घरांस पाठीमागील बाजूस एका दाराची अत्यंत अवश्यकता असते.

त्यांच्या देशांत थंडी फार, म्हणून प्रत्येक खोलींत एक शेगडीची जागा ( Fire-place ) जरूर लागते. त्याचप्रमाणे थंडीमुळे घरांस उघडे सोपे किंवा ओठ्या त्यांना ठेवतां येत नाहींत. आमच्या गृहरचनेत सोपा हे एक प्रधान अंग आहे.

हिंदी पद्धतीचे घर म्हटले म्हणजे खालील दालनांचा त्यांत समावेश होतो. ( १ ) दिवाणखाना; ( बैठकघर ) ( २ ) शेजघर—एक किंवा अनेक खोल्या ( ३ ) माजघर ( ४ ) सोपा ओटी किंवा ओसरी ( ५ ) स्वयंपाकघर ( ६ ) जेवणघर ( ७ ) कोठी ( ८ ) देवघर ( ९ ) न्हाणीघर ( १० ) जिना.

याशिवाय ऐपतीप्रमाणें ( ११ ) अतिथिगृह किंवा पाहुणघर ( Guest room ) ( १२ ) मुलांस खेळण्याकरितां ( शिशुगृह ) बाळघर ( Nursery ) वगैरे येऊं शकतील.

हीं सर्व दालनें योजनाचित्र काढतांना कोठें कशीं बसवावयाचीं हें ठरविणें फार चातुर्याचें काम आहे. प्रत्येक दालनांत उजेड व हवा हीं तर भरपूर असावींच, परंतु त्याशिवाय जाण्यायेण्याच्या मार्गांत जागा अधिक न अडवितां प्रत्येक दालनाची स्वतंत्रता, पृथक्पणा ( Privacy ) राखली पाहिजे. युरोपिअन लोकांत प्रत्येक शेजघराशेजारीं एकेक लहानसें न्हाणीघर ( Bath-room ) असावें लागतें. आमच्या चालीरीतीप्रमाणें जरी त्याची इतकी अवश्यकता नाहीं, तरी निदान एक किंवा दोन स्वतंत्र न्हाणीघरें, निदान मोरीघरें ( Closed sinks किंवा urinals ) अशा ठिकाणीं असावीं कीं, प्रत्येक शेजघरांतून त्यास पृथक् मार्ग असावा, दुसऱ्या खोर्लांतून जाण्याचा प्रसंग येऊं नये.

त्याचप्रमाणें कोणत्या दिशेस कोणती खोली असावी हेंहि महत्त्वाचें आहे. उदाहरणार्थ, स्वयंपाकघर पश्चिमेस असेल तर त्यापासून बंगल्यांतील सर्व खोल्यांस धुराचा फार त्रास होईल. या सर्व गोष्टींचा विचार वरील दालनें क्रमानें घेऊन पुढें केला आहे.

## (१) दिवाणखाना

दिवाणखाना किंवा सभालय याचा उपयोग आल्यागेल्या परक्या माणसाशीं बोलण्याची किंवा चारचौघांची एकत्र बैठकीची जागा म्हणून होतो. या ठिकाणीं उजेड पुष्कळ असावा. वारा फारसा नसला तरी चालेल. प्रत्येक घरास एक लहान मोठा दिवाणखाना जरूर पाहिजे. तो निदान १५'×१२' पासून २४' × १६' पर्यंत पाहिजे तेवढा ठेवावा. कोणी कोणी दिवाणखान्याचें माप ठरवितांना अमुक पात्रांची बेवणाची सोय होईल असा हिशेब करितात. अशा हिशेबानें पहावयाचें असल्यास दोन पंक्तीकरितां आठ फुटांची रुंदी लागते. चार पंक्तीकरितां निदान १५ फुटांची रुंदी असावी. १६ फूट असल्यास फार चांगलें; त्यामुळें येणाऱ्या व जाणाऱ्या वाढण्यांस अडचण होत नाहीं. प्रत्येक पानास पाटावर बसावयाचें असल्यास अडीच फूट रुंदीची जागा लागते. लग्नमुंजीसारखें एकादें कार्य कित्येक वर्षांनीं एकदां करावयाचें असतें. अशीं कार्ये अलीकडे देबळें, घर्मशाळा किंवा विशिष्ट कार्यालयें २।४ दिवसांकरितां भाड्यानें घेऊन

करण्याची वहिवाट पडत चालली आहे व ती चांगलीहि आहे. तेव्हां कधी तरी कराव्या लागणाऱ्या कार्याकरितां भलताच खर्च करून मोठा दिवाणखाना बांधून कायमची गैरसोय करून घेणें इष्ट नाही. म्हणून या गोष्टीकडे रोजच्या व्यवहाराच्या दृष्टीनेच पाहणें चांगलें.

दिवाणखान्यांत आरशाची किंवा सार्धी मोठी कपाटें, कोच, टेबलें वगैरे जेथें ठेवावयाचीं असतील तेथें नकाशांत तीं सर्व दाखवून त्यांपासून जाण्या-येण्यास प्रतिबंध किंवा अन्य तऱ्हेनें कोणत्या गैरसोयी होणें संभवनीय आहे याचा पूर्ण विचार करून खिडक्या, दरवाजे व फडताळें ( Wall cupboards ) यांच्या जागा मुक्कर कराव्या.

दिवाणखान्याचे मुख्य दरवाजे तरी मोठे म्हणजे दिवाणखान्याच्या मानानें ३' × ६' पासून ४' × ६॥' पर्यंत ठेवावे. तसेंच खिडक्याहि मोठ्या असाव्या, म्हणजे कथा, कीर्तन, व्याख्यान या निमित्तानें केव्हां तरी आंत गर्दी झाली तर ताजी हवा आंत भरपूर मिळते.

युरोपियन लोकांत दिवाणखाना मध्यवर्ती ठेवण्याची चाल आहे. त्याचा विशेषेकरून मध्यम स्थितींतले लोक जेवणघरासारखा उपयोग करितात. हिंदु लोकांत त्याचा उपयोग फक्त बैठकीकरितांच करितात. म्हणून तो मध्यभागी ठेवल्यास त्यापासून गैरसोय होते. तेथें परकीं माणसें येऊन बसलीं म्हणजे शेजारच्या खोर्लीतील माणसांस-विशेषेकरून स्त्रियांस-संकोच वाटतो. व त्यांच्या हाल-चालीस साहजिकच प्रतिबंध होतो. याकरितां शक्य तितकें करून दिवाणखाना कोणत्याहि एका बाजूस घेतल्यास फार चांगलें. बाहेरून आल्याबरोबर एकाद्या सोप्यांतून त्यास प्रवेशद्वार असावें. मजल्याच्या उंचीच्या मानानें ७।८ फुटांवर तसबिरी टांगण्याकरितां भितीवर एक कंगणीदार पट्टी सभोंवार ठोकली तर त्यापासून दुहेरी फायदा होतो. पहिला, तेथें फोटो, तसबिरी लावून शोभा वाढवितां येते व दुसरा, त्या उंचीपर्यंत पाण्यांतला अगर तेलांतला रंग देऊन वर सफेती लाविली तर खर्च कमी येऊन शोभा व आरोग्य या दोन्ही दृष्टींनीं तें हिताचें होतें. दिवाणखान्यांत फारशा खुंट्या असूं नयेत. खुंट्या असल्या कीं, त्यांवर कांहीं तरी ठेवलें जातें व त्यामुळें अडगळ दिसते; त्यांच्याऐवजीं एकाच ठिकाणीं जवळजवळ ५।६ खुंट्या ठेवल्या तर अधिक बरें होईल. दिवाणखान्यांतील दरवाजे दिवाणखान्यांत उघडणारे असूं नयेत, शेजारच्या खोल्यांत उघडणारे असावे.

( २ ) शेजघर ( Bed-Room )

या खोल्या फार महत्वाच्या आहेत. येथें मनुष्याच्या आयुष्याचा उणा अधिक तिसरा हिस्सा झोपेंत जावयाचा असतो. युरोपियन लोकांत या खोल्यांस इतकें महत्त्व दिलें जातें कीं, घर केवढें आहे याची कल्पना द्यावयाची झाली तर घरांत किती शेजघरें आहेत तें सांगावें लागतें. त्यांच्यांत सामान्यतः दर दोन माणसांस एक शेजघर पाहिजे असें मानलें जातें. या मानानें एका कुटुंबांत ५।६ माणसें असतील तर त्यांना तीन शेजघरांचें घर पाहिजे.

आमच्या लोकांत या बाबतींत दारिद्र्य व अज्ञान यांमुळें पुरेसें लक्ष दिलें जात नाहीं. एका खोलींत आडवीं उभीं अंधरणें पसरून समावेश होईल तितकीं माणसें पुष्कळ कुटुंबांत अद्यापि निजतात. खेडेगांवांत तर त्याच खोलींत वासरें व कुत्रांहि बांधण्याचा संप्रदाय अद्यापि चालूं आहे. इतकें करूनही एखादी दुसरी लहानशी खिडकी असेल तर वाऱ्याच्या भयानें तीहि बंद करितात. याचा अर्थात् व्हावयाचा तोच अनिष्ट परिणाम होतो. समाजांत, विशेषतः स्त्रियांमध्ये, क्षयाहि रोगांचा फैलाव, अशक्तता, अकालीं वार्धक्य, बालमृत्यु व संकुचित आयुर्मान या सर्वांचें कारण शेजघरांतील गर्दी व शुद्ध हवेचा अभाव हेंच होय.

शेजघरांतील खिडक्यांचा तळ जमिनीच्या तळापासून २ ते २।१ फूट उंचीवर असावा. म्हणजे जमिनीवर निजणाऱ्या माणसांच्या अंगावर प्रत्यक्षपणें वाऱ्याची झुकक येणार नाहीं. खिडक्यांचा तळ जमिनीबरोबर ठेवावयाचा असेल तर खिडक्यांस खालीं वेगळ्या अशा व वर वेगळ्या झडपा असाव्या, म्हणजे वारा जोराचा असेल तेव्हां खालच्या झडपा बंद ठेवल्या तर तो अंगावर फारसा येणार नाहीं.

शेजघरांतील खिडक्यांस फिरत्या व्हेनिशियनच्या झडपा करण्याचीहि वद्दिवाट आहे ती फार चांगली आहे. परंतु त्यांस मजुरी बरीच पडते व त्यामुळें तें काम मध्यम स्थितींतील माणसांच्या आटोक्यांतलें नव्हे, अज्ञानामुळें कदाचित् खिडक्या बंद करण्यांत आल्या तरी खोलींतील दूषित हवा बाहेर जावी व ताजी हवा आंत यावी अशाकरितां प्रत्येक शेजघरांत बाहेरच्या भितींत आंतील तळाबरोबर एक फूट लांब व पांच इंच रुंदीच्या एक दोन आडव्या खिडक्या बसवाव्या व त्यांस व्हेनिशियनसारख्या तिरप्या पट्ट्या पक्क्या बसवाव्या, व त्यांच्या समोरच्या भितींत छताखालीं थोड्या मोठ्या खिडक्या लोखंडी गज घालून

बसवाव्या. अशानें ताजी हवा अंगास गारवा न लागतां आंत येईल व आंतील तापलेली, गरम व हलकी होऊन वर गेलेली हवा वरच्या खिडकीतून बाहेर जाईल. याशिवाय प्रत्येक खिडकीच्यावर एक फूट ते नऊ इंच उंचीचें आडवें कलमदान ( Ventilator ) असावें.

शेजघरांत शक्य तितकी कमी अडगळ असावी. सुटें कपाट किंवा पलंग ठेवावयाचे असतील तर त्यांच्या जागा योजनाचित्रांत दाखवाव्या म्हणजे खिडक्या, भिंताडी कपाटे उघडण्यास किंवा इकडून तिकडे माणसास जाण्यास प्रतिबंध होणार नाही.

वाऱ्याची दिशा पाहून त्या बाजूस शेजघर ठेवावें. महाराष्ट्रांत बहुधा वर्षातून ७८ महिने पश्चिम व दक्षिण यांच्या दरम्यानच्या दिशेने वारा वाहतो. व चार पांच महिने याच्या उलट दिशेने वाहतो. हे चार पांच महिने बहुधा हिवाळ्याचे असतात. उन्हाळ्यांतच वाऱ्याची खरी गरज भासते. याकरितां उन्हाळ्यांत ज्या दिशेने वारा वाहतो त्या बाजूस शक्य तों शेजघरें असावीं.

शेजघर केवढें असावें हें सांगणें थोडें कठीण आहे. १२'×१५' ची खोली चांगली असें अनुभवातीं आढळून आलें आहे. याहून मोठी असेल तर फारच चांगलें. परंतु जागेच्या संकुचितपणामुळे किंवा सांपत्तिक स्थिति फारशी अनुकूल नसल्यामुळे एवढी मोठी शेजघरें बांधणें शक्य नसेल तर, तीं कमी ठेवावीं. तथापि एवढें लक्षांत ठेवावें कीं, शंभर चौरस फुटांपेक्षां त्याचें माप कधींहि लहान असूं नये. चौरस क्षेत्रापेक्षां थोडें लांबट क्षेत्र जास्त सोयीचें होतें. १०'×१०' च्या खोलींत मध्यभागीं एक टेबल ठेविल्यास, चारी बाजूस जी थोडी थोडी जागा राहते तिच्यापेक्षां १२'×८' चें क्षेत्र लहान असून सुद्धा तिच्यांत दोन बाजूस जी थोडी अधिक जागा राहते ती जास्त उपयुक्त असते. खोली लहानच असेल तर खिडक्या मोठ्या ठेऊन दूषित हवा वरचेवर बाहेर जाऊन ताजी हवा आंत येईल अशी व्यवस्था करणें शक्य आहे. मनुष्य एका तासांत श्वासाबरोबर किती कॅर्बानिक ऑसिड ग्यास सोडतो व तो घालवून हवा पुन्हां शुद्ध होण्यास बाहेरून किती हवा आंत यावयास पाहिजे याचा हिशेब करून शास्त्रज्ञांनीं असें ठरविलें आहे कीं, शेजघरांत निजणाऱ्या प्रत्येक मनुष्यामागे तीनशें घनफूट जागा राहिल अशी योजना करावी. याचा अर्थ जर मजल्याची उंची दहा फूट असेल तर दर माणशीं तीस चौरस फूट तरी

बागा कर्मांत कमी असावी. अर्थात् रात्रीं जळती बत्ती (विजेशिवाय इतर) ठेवा-  
बयाची असेल तर एक मेणबत्ती = ३ मनुष्य, १ कंदील किंवा कांचेच्या चिम-  
णीचा दिवा = १ मनुष्य व १ ग्यासची बत्ती = ३ माणसें याप्रमाणें हिशेब करावा.

शुद्ध हवेचें जितकें महत्त्व आहे तितकेंच उजेडाचें व उन्हाचेंहि आहे. या-  
करितां शक्य तितकीं शेजघरें उजेड व ऊन्ह प्रत्यक्षपणें आंत येईल अशा ठिकाणीं  
असावीं. ऊन्ह किंवा उन्हानें तापलेल्या हवेमुळें नानातन्हांच्या सूक्ष्म जंतूंचा नाश  
होतो. व दूषित हवा गरम व हलकी झाल्यामुळें ती दूर जाऊन तिच्याबद्दल शुद्ध  
हवा आंत येण्यास मदत होते.

शेजघरें शक्य तितकीं एकमेकांपासून अलग असावीं. म्हणजे घरांतील  
कोणत्याहि भागांत जावयाचें असेल तर शेजघरांतून जाण्याचा प्रसंग येऊं नये,  
स्वतंत्र मार्ग असावा. तसेंच न्हाणीघर व शौचकूप यांकडे जाण्यास प्रत्येक शेज-  
घरांतून स्वतंत्र मार्ग असावा, दुसऱ्या शेजघरांतून जावें लागूं नये.

### ( ३ ) माजघर

माजघर म्हणजे बायकांची बसण्याउठण्याची खोली. ही बहुधा मध्यभागीं  
असते. म्हणून हिला मध्यगृह असें म्हणत व त्याचे मध्यघर—माधघर असे  
अपभ्रंश होऊन सध्यांचें नांव पडलें. लहानशा घरांत माजघराचा एखाद्या  
शेजघरासारखाहि वेळीं प्रसंगीं उपयोग होऊं शकतो. तथापि घरांत बायकां-  
करितां एक सार्वजनिक खोली असलेली चांगली. पूर्वीच्या काळीं ही बंदो-  
बस्ताची खोली समजून तीत चीजवस्त ठेवीत असत. व त्या काळीं छियांचा  
थोडा बहुत गोषा असल्यानें या खोलींत त्याकरितां बहुधा अंधार असे. हल्लींच्या  
बदलेल्या परिस्थितींत तेथें उजेड व हवा यांची अवश्यकता आहे. या खोलींतल्या  
भिर्तींत एकदोन कपाटें केलीं तर त्यांचा मौल्यवान् चीजवस्त ठेवण्याकडे चांगला  
उपयोग होईल.

### ( ४ ) सोपा, ओटी किंवा ओसरी

प्रत्येक घरास थोडा तरी सोपा असलेला चांगला. सोप्याचे अनेक उपयोग  
आहेत. पहिला, कोणाहि येणाऱ्या परक्या माणसास आंत प्रवेश करण्यापूर्वीं  
थोडा वेळ थांबण्याकरितां होतो. दुसरा, सोपा नसल्यास आंत येणाऱ्या माणसांस  
पादत्राणें ठेवण्यास किंवा कुऱ्यांस बसण्यास दुसरी जागा नसते. बाहेर ठेवल्यास



पाऊस वगैरेपासून रक्षण होत नाही. तिसरा व मुख्य उपयोग बाहेरचें ऊन्ह व उष्ण हवा हीं सोप्यामुळें एकदम आंतील खोल्यांत शिरत नाही. त्यामुळें त्या खोल्या उन्हाळ्यांत थंड व हिवाळ्यांत ऊबदार राहतात. या दृष्टीनें विशेषकरून पश्चिमेच्या व दक्षिणेच्या बाजूस सोप्याची फार जरूरी आहे. चवथा उपयोग, त्यामुळें आंतील खोल्यांचा बंदिस्तपणा राहतो. कारण सोपा हा जाण्यायेण्याकरितां घरांतील सार्वजनिक मार्ग करण्यास कोणतीच हरकत नाही. असा सोपा पाठीमागच्या बाजूस म्हणजे माजघर व स्वयंपाकघरां-शेजारी असला तर तेथें दळणकांडणाकरितां उखळ, जातें यांची सोय करितां येते. मागील सोप्यांत दोऱ्यांवर किंवा दांड्यांवर कपडे वाळत घालणेंसुद्धां सोईचें होतें. सोप्यांत उन्हापासून त्रास न होतां घटकाभर वाऱ्यांत बसण्यास विशेषकरून उन्हाळ्या दिवसांत साधन मिळतें.

पुढील सोप्यामुळें घरास शोभाहि येते. सोपा ३।४ फूट रुंदीचा असेल तर त्याचा उपयोग जाण्यायेण्याच्या मार्गाकरितां होऊन आंतील खोल्यांचा बंदिस्तपणा राखण्याकडे मुख्यतः होतो. तो ६।१ ते ७ फूट किंवा अधिक रुंद असेल तर बसण्याउठण्यास किंवा खाटा, विछाने टाकून निजण्याकडेहि होतो. परंतु यांच्या दरम्यान त्याची रुंदी ठेविली तर ती फुकट जाते. तिचाव्हावा तितका उपयोग होत नाही.

### ( ५ ) स्वयंपाकघर

जेवणाकरितां वेगळी खोली राखावयाची असेल तर फक्त स्वयंपाकाकरितां १०० चौरस फुटांइतकी जागा पुरी आहे. तथापि मध्यम स्थितीतील लोकांस स्वयंपाकघरांतच थोडी पानें मांडण्याजोगी जागा असली म्हणजे फार सोईचें असतें. याकरितां १०'×१२' ची खोली सोईस्कर होते. स्वयंपाकघराकरितां लांबट खोली चौरस खोलीपेक्षां अधिक उपयुक्त आहे. स्वयंपाकघरांत अवश्य लागणाऱ्या खालील गोष्टी पाहिजेत.

( अ ) धुराडें, ( ब ) मोरी, ( क ) दोन कपाटें, ( ड ) चुलीवर उजेड पडण्याजोगी एक व इतरत्र एक अशा दोन खिडक्या, ( ई ) टप्याच्या घडवंच्या ( Open shelf ) किंवा भिताडी फळ्या ( Wall shelf ).

( अ ) धुराडें:—धुराड्याकरितां कमान बांधावयाची तिची रुंदी ४ फूट, खोली १।।। फूट व उंची ३ फूट असावी. धूर जाण्याकरितां मध्यमार्गी निदान ६ इंच. ते ८ इंच. व्यासाचें भोंक घेतपर्यंत न्यावें. जसजसें बांधकाम वर जाईल तसतसें धुराड्याच्या भोकांस आंतील बाजूनें चुन्याचा गिलावा करित जावा. आंतील भाग खडबडीत राहिल्यास त्यास काजळी चिकटून थोड्याच दिवसांनी धूर जावा तसा जात नाहीं. गिलाव्याऐवजों चिनीमातीच्या नळ्या एकीवर एक ठेवून बाहेरून बांधकाम केलें तर फार सोईचें होतें. धुराड्याची नळी आढ्याच्यावर निदान अडीच फूट तरी गेली पाहिजे. धुराड्याची कमान भिंतींत एक फूट व बाहेर ६ इंच ते ९ इंच मिळून दोन पावणेदोन फूट खोलीची ठेवतात. कित्येक वेळां कोपऱ्यांत धुराडें बांधतात. त्याकरितां काटकोनांतल्या दोन भिंतींचा कांहीं भाग पुढें आणून त्यावर कमान बांधतात. कोपऱ्यांतील धुराडें जेव्हां शेजारी शेजारी दोन चुली ( न्हाणीची व स्वयंपाकाची ) असतील तेव्हां फार सोईचें होतें. कारण दोन्ही चुलींचा धूर एकत्र मिळवून एकाच धुराड्यांतून वर नेतां येतो. मात्र दोन्ही धुराड्यांमधील पातळ पडदी बरीच उंच नेली पाहिजे. नाही तर एक चूल पेटलेली असतांना दुसरीच्या धुराड्यांतून खाली धूर बाहेर पडेल.

धुराड्यांतून धूर चांगला जाण्यास त्याच्या मार्गांत अडचणी किंवा कोनेकोपरे असूं नयेत. वळणें असलीच तर तीं हळुंहळूं वांक दिलेलीं असावीं. दुसरी गोष्ट, धुराड्याच्या भोंकास तळापासून वरपर्यंत एकहि छिद्र असूं नये. धुराच्या मार्गांत थंड हवेचा यत्किंचित् उसासा जरी आला तरी धूर वर जाण्यास प्रतिबंध होतो. धुराड्याच्या नळीच्या माथ्यावर एखादी लोखंडी टोपी बसविल्यास पावसाचें पाणी किंवा पाखरांचा मलोत्सर्ग यांपासून चुलीचें रक्षण होईल.

चुलींत लांकडें वापरावयाचीं असतील तर चुलीच्या तळाखालीं एक जाळी बसवून तिच्या खालीं बाहेरील तोंडास बारीक तारेची जाळी बसविलेला एक नळीचा तुकडा भिंतींतून आंत बसविल्यास चुलींत खालून भरपूर हवा मिळते व धूर न होतां सर्पणाचीहि बचत होते. धुराडें व चुली यांबद्दल सविस्तर माहिती पुढें दिली आहे.

( ब ) मोरी:—जेथें पाण्याचा नळ स्वयंपाकघरांत आणणें शक्य आहे तेथें मोरी थोडी मोठी म्हणजे २।।'×२' ची असावी. मोरी चुलीशेजारीं कोपऱ्यांत असावी. तळांत चांगला ढाळ देऊन शक्य तर एक अखंड शहाबादी फरशी

बसवून सर्व पाणी एका कोपऱ्यांत जाईल असें करावें. व तेथें जाळीचा न्हाणीट्रॅप \* बसवावा व पाणी बाहेर काढून द्यावें. भिंतीस आंतील बाजूनें सिमेंटचा गिलावा करावा किंवा त्याहून उत्तम मार्ग म्हणजे शहाबादी फरशा उभ्या बसवाव्या. कठऱ्याच्या माथ्यावर ९ इंच. ते १ फूट रुंदीची फरशी बसवून तिला आंतील बाजूस ढाळ द्यावा, म्हणजे वर घागर वगैरे भांडें पाण्यानें भरून ठेवितां येईल व सांडलेलें पाणी मोरींत जाईल. मोरीच्यावर सुमारे २॥ फुटांवर भिताडी कपाटाचे १।२ टप्पे ( खण ) करून त्यांस भोंकें पाडिलीं असतां विसळलेलीं भांडीं पालथीं घालून त्यावर ठेविलीं तर सर्व पाणी मोरींत पडतें.

( क ) भिताडी कपाटें ( Wall cupboards ) :—स्वयंपाकघरांत हीं भितकीं ठेवतां येतील तितकीं ठेवावीं. त्यांपैकी एकास जाळीचीं दारें असावीं म्हणजे विरजण, दुभतें वगैरे ठेवण्यास त्याचा फार उपयोग होईल. कपाटें २॥'X४' व ३'X५' अशा कोणत्याहि आकाराचीं ठेवावीं.

( ड ) खिडक्याः—याबद्दल विशेष लिहिण्याचें कारण नाहीं. उजेडाकरितां बसविलेले या खिडकीस कांचेचीं तावदानें व दुसऱ्या खिडकीस जाळीच्या झडपा असल्या म्हणजे उजेड व हवा भरपूर मिळून माशांचा उपद्रव होणार नाहीं. स्वयंपाकघरांत माशांचा उपसर्ग होईल तर कुटुंबांतील माणसांचें आरोग्य बिघडण्याचा संभव असतो.

( इ ) भिताडी फळ्या ( Wall shelf ) :—अशी एखादी दुसरी फळी ५॥फूट उंचीवर भितांत बांधकाम रचतांनाच दांडकी किंवा माकड्या ( Shelf brackets ) बसवून स्क्रूनीं त्यांवर पक्की बसवावी म्हणजे डोक्यास न लागतां बायकांच्या हातांस रोज लागणारें सामानसुमान ठेवण्याकाढण्यास सोपें जाईल. दुसरी फळी सात फुटांवर बसविल्यास पायाखालीं कांहीं तरी घेऊन सांडगे, पापडाचे डबे वर ठेवण्यास उपयोगी पडेल. शीड किंवा टप्प्यांच्या घडवंचीपेक्षां भिताडी फळ्याच बऱ्या. कारण त्या कमी खर्चात होऊन जागा अडवीत नाहीत.

चुलीचा कट्टा उंचावर करून त्यास मोरीच्या बाजूस ढाळ दिला व मोरीच्या कठड्यांत नळी बसविली म्हणजे चुली सिमेंट किंवा चुन्याच्या असल्या

टीपः—याबद्दल पुढें ट्रॅप व त्यांचें कार्य या सदराखालीं माहिती दिली आहे.

तर पोतेच्याच्या ऐवजीं घागरभर पाणी टाकून साफ धुतां येतात. व सर्व पाणी नळीवाटें मोरींतून घालवितां येतें.

स्वयंपाकघरांत शास्त्रीय पद्धतीनें धुराडें केलें तर धूर ह्योण्याची बहुतेक घास्ती नाहीं. तथापि स्वयंपाकघर पूर्वे व उत्तर यांच्या दरम्यान ठेवल्यास सकाळचे उन्हा आंत येऊन त्यांतील हवा शुद्ध होईल व धूर झालाच तरी तो घरांतील इतर खोल्यांत शिरणार नाहीं, व सायंकाळच्या वेळीं विशेषेंकरून उन्हाळ्याच्या दिवसांत ती खोली गार राहिल.

ज्यांना थोडे जास्त पैसे खर्च करण्याची ताकद आहे, त्यांनीं मुख्य घरापासून स्वयंपाकघर थोडें तुटक बांधणें चांगलें. तुटक स्वयंपाकघर करण्यापासून अनेक फायदे आहेत. एकाच गोष्टींत गैरसोय होते ती ही कीं, घरांतील स्त्रियांस स्वयंपाकाकरितां तेथें गुंतून रहावें लागल्यास मुख्य इमारतींत कोणी आलेंगेलें तर त्याजवर नजर रहात नाहीं.

### ( ६ ) जेवणघर

जेवणघर अर्थात्च स्वयंपाकघराशेजारीं पाहिजे. लहानशा घरांत स्वयंपाकघराशेजारीं एखादा ६।७ फूट रुंदीचा सोपा असला व त्याच्या पुढील बाजूस तीन फूट उंचीची भित व वर जाळी असेल तर त्याचाहि उपयोग जेवणघरासारखा करितां येतो. या खोलींत भरपूर उजेड असावा व दुपारीं जेवणाच्या वेळीं तींतील हवा तापणार नाहीं अशा ठिकाणीं ही खोली ठेवावी. सोंवळ्याचीं वस्त्रें बाळत घालण्याकरितां दांड्या किंवा जस्ती तारांची सोय करण्यास जेवणघर चांगलें.

### ( ७ ) कोठी

कोठीकरितां स्वतंत्र खोली असणें फार चांगलें. तथापि गरीब कुटुंबास स्वयंपाकघरांत पुष्कळ कपाटें व भिताडी फळ्या असल्या व जेवणघरांत धान्याचे ढबे वगैरे ठेवण्यास एखादी टप्प्याची घडवंची ठेवली तर तेवढ्यावर काम भागतें. कोठीकरितां स्वतंत्र खोलीची तरतूद करावयाची असेल तर उजेडाकरितां तींत एक खिडकी ठेवून, तळांत फरशी व उंदरांचा आंत प्रवेश होऊं नये, निदान त्यांना बिळें करून राहतां येऊं नये, अशी योजना केली पाहिजे. कोठीतील सामान व्यवस्थित राहून, आंतील केरकचरा काढतां यावा अशाकरितां सर्व सामान

जमिनीपासून एक फूट अंतरावर ठेवतां येईल अशा घडवंच्या असाव्या. सामान जास्त ठेवतां यावें म्हणून कोठांत जमिनीखालीं भुयारासारखें कपाट फारच सोईचें होईल. मात्र त्याकरितां तळांत व बाजूस शहाबादी फरशा, माथ्यावर एक झडपांसहित लांकडी चौकट व बाहेरून उजेड आणि हवा मिळावी म्हणून भिंतींत एखादी चिनी मातीची नळी बाहेरील तोंडास जाळीसह बसविणें याची जरूरी आहे. अशा कपाटामुळें जागा मुळींच न अडतां पुष्कळ सामान आंत राहू शकतें. याचा तळ बाहेरील जमिनीच्या तळावर असला म्हणजे आंत मोकळें धान्य सुद्धां टाकले तरी ओल येऊन तें रुबटण्याची भिति नाही.

### ( ८ ) देवघर

पूर्वीच्या काळीं घरांत देवघराकरितां एका स्वतंत्र खोलीची योजना होत असे. आज जागेची टंचाई व सार्वत्रिक महर्घता यामुळें तसें करणें सर्व ठिकाणीं शक्य नसतें. म्हणून माजघरांत किंवा जेवणघरांत एका बाजूस कोपऱ्यांत निदान एक कपाट करून त्यास कांचेचीं तावदानें बसवावीं व तें स्थान पवित्र राखावें. देवघराकरितां स्वतंत्र खोली राखणें शक्य असेल तर, कसलाहि गोंगाट न ऐकिला जाईल अशा ठिकाणीं ती असावी व तेथें उजेड थोडा कमी असावा. कर्मा उजेडामुळें गांभीर्य प्राप्त होतें व पूजाप्रार्थनेच्या वेळीं चित्त लवकर एकाग्र होतें.

### ( ९ ) न्हाणीघर

न्हाणीघर स्वतंत्र असून तें बंद करण्याची व्यवस्था असावी. जरूरीप्रमाणें एक किंवा दोन न्हाणीघरें, निदान एक न्हाणीघर व एक मोरीघर ( Urinal ) प्रत्येक घरांत असावी. त्यांपैकीं मुख्य न्हाणीघर स्वयंपाकघराशेजारीं व दुसरें जरूरीच्या वेळीं स्नानाकरितां, व नेहमीं मोरीप्रमाणें वापरण्याकरितां, इमारतीच्या पुढच्या भागां असावें. न्हाणीघरांत हवेकरितां आंतून ५ फूट उंचीवर एक आडवी खिडकी असावी. व उब्रेडाकरितां घासलेल्या ( Frosted ) कांचांचीं तावदानें बसविलेली दुसरी असावी. पाणी तापविण्याचा बंब व थंड पाण्याचें सांठवण यांची सोय आंत करावयाची असेल तर न्हाणी निदान ६'×१०' मापाची पाहिजे. नुसत्या स्नानाकरितां ५'×८' पुरते. नुसती मोरी पाहिजे असेल तर ३'×४' पुरते. न्हाणीवर एखादा माळा करून सर्पणकाटूक वगैरे ठेवण्याची सोय केल्यास फार चांगलें.

आमच्या हिंदुरिवाजाप्रमाणें स्नानाकरितां कोपऱ्यांत इतर भागांपेक्षां ३ इंच सखलांत ३'X३' मापाची मोरी व तेंथें एक २'X२' व ६ इंच उंच असा एक दगड बसण्याकरितां ठेवावा. शेजारीं धुतलेला टुवाल व कपडे ठेवण्याकरितां सुमारे ५ फूट उंचीवर ३ फूट लांबीची एक दांडी भितीस माकड्या बसवून त्यांत बसवावी. न्हाणीघरांतील सर्व तळांत शहाबादी फरशी बसवून तिला मोरीकडे एका फुटास पाव इंचाचा ढाळ द्यावा. मोरींत कोपऱ्यांत जाळीचा न्हाणीट्रॅप बसवावा व त्यापुढें नळी जोडून सर्व पाणी लांब बाहेर काढून द्यावें. साबण व तपेली ठेवण्याकरितां १॥-२ फुटांवर कोपऱ्यांत माकड्या ( Brackets ) वर बसविलेल्या लहान फळ्या ( Corner-shelf ) व ओले कपडे ठेवण्याकरितां दूरच्या कोपऱ्यांत जमिनीपासून ६ इंचांवर पाणी गळण्याकरितां भोकें पाडलेली फळी एवढें झालें म्हणजे न्हाणींतील सर्व सोयी झाल्या. थंड पाण्याच्या सांठवणाकरितां एकाद्या हौदाची जरूरी असेल तर तोहि बांधावा. पाणी बंवांत किंवा हुंड्यांत कसेंहि तापवावयाचें असो, एक धुराडें अवश्य पाहिजे. नळाचें पाणी असल्यास इच्छेप्रमाणें तुषार-स्नानाकरितां हजारो बसवावा.

स्नानाकरितां बांधलेलें मुख्य न्हाणीघर स्वयंपाकघरापासून लांब अंतरावर असूं नये, म्हणजे स्त्रियांस ओलेत्यानें स्वयंपाकघरांत किंवा जेवणघरांत जाण्यास संकोच वाटूं नये. तसेंच धूर झाल्यास तो आंत येणार नाही अशा जागीं तें असावें. न्हाणीघर व स्वयंपाकगृह यांचेमध्ये शौचकूप असूं नये.

### ( १० ) जिना किंवा दादर

घराच्या रचनेंत जिना व छप्पर हीं बरोबर साधलीं कीं, बाकी सर्व साधलें असें पुष्कळ वेळां म्हणण्यांत येतें, तें अगदीं खरें आहे. छपरांत चूक झाली तर, पाणी गळून त्रास होतो व घराची खराबीच नव्हे तर, त्यामुळें पुष्कळ वेळां धोकाहि प्राप्त होतो. त्याचप्रमाणें जिना बरोबर नसल्यानें आजवर अनेक अनर्थ उद्भवले आहेत. पायरी चुकल्यामुळें पडणें, डोकें आपटणें या गोष्टी मोठ्या माणसांच्याहि अनुभवास नित्य येतात. परंतु मुलें पडून मोठमोठे अपघात झाल्याची उदाहरणें कमी नाहींत. जिना चांगला साधण्यास खालील गोष्टींकडे लक्ष दिलें पाहिजे.

(१) सर्व पायऱ्यांवर उजेड असावा व हवाहि खेळती रहावी.

(२) चढ (Rise) सोपा व सुखावह असावा.

(३) पायरीवर कोणत्याहि ठिकाणी निदान ६॥ फूट उंचीची जागा खुली असावी.

(४) सरळ भागामध्ये जेवढी रुंदी असेल तितकीच वांकड्या वळणांत सुद्धा असावी.

(५) जाणाऱ्या व येणाऱ्या दोन माणसांस मुळीच अडचण न होईल इतकी जिऱ्याची रुंदी असावी.

(६) शक्य तितकें करून चक्राकार किंवा नागमोडी जिने असूं नयेत. ते ठेवणें नाइलाजाचें असेल तर, कांहीं सरळ भाग व एकादें चक्राकार वळण असें असूं नये. व त्यासहि नाइलाज असेल तर चक्राकार वळण खाली शेवटीं असावें, म्हणजे कदाचित् मूलबाळ पडलेच तरच तें फार उंचीवरून पडणार नाहीं.

(७) रमण्या(Landing)ची जागा पूर्णपणें चौकोनी असावी. तिच्यांत त्रिकोनी पायऱ्या असूं नयेत.

(८) सर्व पायऱ्या एकाच प्रमाणांत चढलेल्या असाव्या. सर्व पायऱ्या ७ इंची चढाच्या व वरची एकच पायरी ८ इंची किंवा अधिक चढाची, किंवा सर्व पायऱ्या सारख्या चढाच्या व खालची पायरी तेवढी २।३च इंचांची असें पुष्कळदां होतें. पायरीच्या चढाच्या बाबतींत अर्ध्या इंचाचा फरक सुद्धां पायास समजतो व त्यामुळे पायरी चुकल्यासारखें वाटून अपघात झाला नाहीं तरी अंधारांत मनुष्य दचकतो.

(९) पायसरा(Tread)ची रुंदी ९ इंचापेक्षां केव्हांहि कमी असूं नये. माणसाचा पाय पायरीवर साफ बसला पाहिजे.

(१०) काटकोनांत वळणें असतील तर प्रत्येक वळणांत तिहींपेक्षां कमी पायऱ्या असूं नयेत व शक्य तितकें करून प्रत्येक वळणांत सारख्या पायऱ्या असाव्या, म्हणजे एकांत चार तर सर्वांत चार चारच असाव्या.

(११) घरांत एकच जिना असेल तर होतां होईल तों तों अदाह्य (आगमुठा Fire proof) असावा.

(१२) शक्य असल्यास दर आठ फुटांवर एक रमणा असावा. यापेक्षां अधिक उंच सरळ गेल्यास खाली पाहिल्यावर कांहीं माणसांस घेरी येते.

पुणें शहरांतील जुन्या वाड्यांतील चांदईच्या भिंतींतील जिने सुप्रसिद्ध आहेत. ते रुंदीस कमी व फार चढाचे असून भिंतीच्या गर्भात असल्यामुळें बहुधा काळोखांत असतात. याकरितां पुणेकरांचें अनुकरण इतर सर्व गोष्टींत केलें तरी जिन्यांच्या बाबतींत मुळीच करूं नये.

### जिन्याची रुंदी

एकाच वेळीं खाली उतरणाऱ्या व वर चढणाऱ्या अशा दोन माणसांस सहज जातां येईल इतकी म्हणजे निदान अडीच फूट रुंदी असावी. तीन फूट असली म्हणजे कपाटें, पलंग वगैरे मोठें सामान खाली वर नेण्यासहि सोईचें होतें. मध्यम स्थितींतील माणसांच्या घरांत २।। फुटांपेक्षां कमी रुंदी असूं नये. सार्वजनिक सभालयें, शाळा, कॉलेजें यांत ती निदान चार फूट असावी.

### जिन्याची जागा

पूर्वी घराची मधली चांदईची भित फार रुंद असल्यानें तेथें जिना ठेवण्याची वहिवाट असे. त्यामुळें पुष्कळ खर्च कमी येऊन जिन्याकरितां वेगळी जागाहि अडली जात नसे. परंतु हल्लीं तशा भिंती कोणीहि बांधत नाहीत. शिवाय अशा भिंतींतील जिना संकुचित जागेंत असल्यामुळें, रुंदी, चढ व उजेड या सर्व दृष्टींनीं योग्यहि नसतो.

माडीवरील खोली किंवा खोल्या घरच्या माणसांसच खासगी रीतीनें वापरावयाच्या असल्या तर जिना कोठेहि सोईचा वाटेल त्या ठिकाणीं, उदाहरणार्थ माजघरांत किंवा जेवणघरांत, ठेवला तरी हरकत नाही. परंतु वरच्या खोल्या बाहेरील परकी माणसांस बसण्याउठण्याकरितां वापरावयाच्या असतील तर जिना शक्य तितका पृथक् म्हणजे बाहेरील सोप्यांत असणें चांगलें. तथापि वर जाणाऱ्या माणसांवर नजर पोचेल अशा ठिकाणीं तो ठेवावा. वरील खोल्या जर स्वतंत्र जागा (Flat) करून भाड्यानें च द्यावयाच्या असतील तर त्यास अगदीं स्वतंत्र प्रवेश मिळेल अशा ठिकाणीं तो असावा.



## अंदाजपत्रक ( Estimate )

घर बांधण्यास सुरुवात करण्यापूर्वी एक योजनाचित्र ठरल्यावर त्यावरून खर्चाचा अंदाज काढणे अत्यंत अवश्यक आहे. त्यापासून फार फायदे आहेत. पहिला असा की, खर्चाचे मान आपल्या आटोक्यांत आहे किंवा नाही हे चांगले समजते व ते शक्तिबाहेर आहे असे दिसले तर त्यापैकी कोणता भाग वगळून किंवा लांबणीवर टाकून ते आपल्या आटोक्यांत आणता येईल हेही समजते. दुसरी गोष्ट, त्याप्रमाणे रकमेची अगोदर तजवीज करिता येते. तिसरी गोष्ट, कोणकोणत्या प्रकारचा माल किती व केव्हा लागेल याचा अजमास कळतो व त्याप्रमाणे तो गोळा करण्याच्या तजविजीस मनुष्य लागतो. त्यामुळे ऐनवेळी कामाची खोटी होत नाही. कोणत्याही कारणामुळे खोटी होऊन काम दिरंगाईने चालले म्हणजे ते महाग पडलेच असे समजावे. शिवाय त्यामुळे मानसिक त्रास फार होतो तो वेगळाच. चवथी गोष्ट, अगोदर अंदाजपत्रक केलेले असून हिशेब ठेवला असेल तर, कोणचे काम महाग पडले व कोणचे कमी खर्चात झाले हे समजते. एकादें काम महाग पडले असेल तर ते कशामुळे याचा आपण शोध करू लागतो व कदाचित् कांहीं चुकीमुळे तसे झालेले आढळून आले तर पुढे त्या चुकीची दुरुस्ती करिता येते. पांचवी गोष्ट, कोणाच्याही सूचने-वरून एखाद्या वेळी मूळच्या संकल्पांत कांहीं फरक करणे इष्ट वाटले तर, त्यामुळे किती अधिक खर्च येईल किंवा किती बचत होईल हे नको समजते व पुढे पश्चात्तापाची पाळी येत नाही. पुष्कळ ठिकाणी अंदाजी खर्च समजल्याशिवाय कामास सुरुवात करून पुढे पैशाची सोय न झाल्यामुळे अर्धीच पडून राहिलेली पुष्कळ कामे आमच्या पाहण्यांत आहेत. कित्येक वेळां प्रथम फार मोठ्या व कलाकुसरीच्या कामाने सुरुवात होऊन पुढे पैशाच्या अभावी कसे तरी ठिगळ जोडल्यासारखे काम करून समाप्ति करावी लागते. यावरूनच घर बांधणे, विहीर खणणे व लग्नकार्य करणे यांतील सुख अनुभवाशिवाय कळत नाही अशी म्हण रूढ झाली आहे. तिचा इत्यर्थ इतकाच की बिनअंदाजी काम करण्यास सुरुवात केली म्हणजे हासेखातर प्रत्येक चिळर बाबतीत खर्च वाढत जातो ते त्या क्षणी समजत नाही, परंतु पुढे त्याचे परिणाम दूरवर भोगावे लागतात. काम चालू असले म्हणजे “असे केले तर बरे दिसेल, त्यास कांहीं फार खर्च येत नाही, ऐशी तेथे पंच्यायशी”

अशा तऱ्हेचे विचार मनांत येतात व थोडा थोडा म्हणतांना खर्च फार वाढतो. असें होणें अगदीं स्वाभाविक आहे. मनुष्याच्या हौसेला मोल नाही, परंतु आपली ऐपत पाहून वेळींच तिला आळा घातला नाही तर ती त्यास भलत्याच मोलांत घालते.

## पूर्वतयारी

घराचें योजना-चित्र तयार झाल्यावर तें जरूरीप्रमाणें स्थानिक अधिकाऱ्यांकडे मंजुरीकरितां धाडून द्यावें, व तोंपर्यंत प्लॉटची मोजणी करून खरेदीपत्रांत दाखविल्याप्रमाणें तो बरोबर आहे अशाबद्दल खात्री करून घ्यावी. आपल्या घरांपासून शेजाऱ्यांस त्रास होऊं नये म्हणून कशा तऱ्हेची इमारत बांधणार आहोंत हें त्यांस नीट समजावून सांगून त्यांचीहि संमति घ्यावी. नाही तर भांडणाचें बीब या वेळीं पेरलें जावयाचें. इमारत बरीच मोठी असेल तर जमीन तलदर्शी दुर्बिणी- ( Levelling instrument ) नें एकवार मोजून घ्यावी. व अंदाजपत्रकावरून कोणत्या तऱ्हेचें काम किती आहे हें दाखविणारा एक तक्ता तयार करून मक्केदारास देण्याकरितां त्याच्या कांहीं नकला तयार करून घ्याव्या व काम मक्क्यानें घ्यावयाचें असल्यास, स्थानिक वृत्तपत्रांत त्याबद्दल जाहिरात द्यावी. काम घरीं रोजंदारीनें करावयाचें असल्यास कामास सुरवात करण्यापूर्वीं कांहीं गोष्टींची तरतूद करून ठेवावी लागते. नाही तर ऐन वेळीं एक आहे तर दुसरें नाही असें होऊन कामाची खोटी होऊन नुकसान होतें. ह्या गोष्टी म्हणजे हत्यारें आणणें, आणि माल गोळा करणें व कारागीर आणि मजूर जमाविणें ह्या होत. हत्यारांत मुख्यतः घमेलीं, फावडीं, टिकाव, धुमस व पहारी यांचा समावेश होतो. मालामध्यें दगड, चुना, विटा, वाळू, खडी, लांकूड हीं येतात व मजुरांत गवंडी, सुतार, भिस्ती, बिगारी हे समाविष्ट होतात. आपल्याला जो माल आणावयाचा तो चांगला व भरपूर कोठें मिळतो, तो कोणाकडून काय भावानें घ्यावा हें सर्व अगोदर ठरवावें व मग कामाच्या जरूरीप्रमाणें थोडाबहुत जाग्यावर आणून घ्यावा. इमारतीच्या भोंवतीं जर जागा विपुल नसेल तर ताबडतोब लागणारा माल फक्त कारणापुरता किंवा त्याहून थोडा अधिक आणून ठेवावा. एकदम सगळा आणल्यास अडचण होऊन

कामांत व्यत्यय येतो; शिवाय निष्कारण पैसेहि गुंतून राहतात. शिस्त व टापटीप ठेवल्यास माल चांगला सुरक्षित राहून पुष्कळ बचत होते. माल ठेवतांना सर्व विटा, दगड, लांकडे एका बाजूस वेगवेगळीं एकावर एक नीट रचून निरनिराळे गट घालून ठेवले ह्मणजे कमी जागेंत पुष्कळ माल राहून काम व्यवस्थित दिसतें. गवंडी, सुतार किंवा बिगारी यांस माल नेतांना तो विसकटू देऊं नये. विसकटल्यास पुनः लागलीच तो रचण्यास सांगावें. विशेषेकरून विटा, शहाबाद फरशा, यासारखा माल विसकटल्यास फुटून निकामी होतो. किंमतीचा किंवा उघड्यावर टाकल्यास विघडणारा माल सुरक्षित ठेवण्याकरितां एक लहानशी पन्थाची झोंपडी याच वेळीं बांधून घ्यावी व तिला कडीकुलपाची व्यवस्था असावी. त्याचप्रमाणें बांधकामाकरितां पाणी सांठविण्यास चुन्यांत पक्क्या विटांनीं आंतील बाजूस चुन्याचा गिलावा व सिमेंटची चट देऊन केलेला एकादा हौद सुमारे तीन फूट खोलीचा व कामाच्या मानानें कमी अधिक लांब रुंद बांधून घ्यावा. यांत प्रारंभी थोडे पैसे गेले तरी त्यापासून पुढें फार फायदा होतो. गिलाव्याच्या ऐवजीं जेथें शहाबाद फरशा फार महाग मिळत नाहींत तेथें तळांत व बाजूनें फरशा जोडून दरजा सिमेंटानें भरल्या व फरशांमार्गे ४।६ इंच जाडीचें कांकीट किंवा विटांचें बांधकाम केलें तरी चालतें व खर्च फार कमी येतो. काम संपण्याच्या वेळेस फरशा काळजीपूर्वक काढून घेतल्या तर त्यांचा पूर्ण उपयोग करितां येतो. त्याचप्रमाणें या वेळीं चुना मळण्याकरितां घाणीची तजवीज करणेंहि जरूर आहे. सर्व काम जर चुन्यांत करावयाचें असेल तरच घाणी स्वतंत्र बांधावी. नुसता पाया व जोत्यापुरता व वर फक्त दरजा भरण्याकरितां चुना वापरावयाचा असेल तर, स्वतंत्र घाणीची जरूरी नाहीं. सामान्यतः एक हजार रुपयांच्यावर किंमतीचें चुन्याचें बांधकाम असेल तरच स्वतंत्र घाणी बांधणें परवडतें. जर स्वतंत्र घाणी बांधावयाची नसेल तर दुसऱ्याच्या घाणीवर भाडें ठरवून आपला माल नेऊन चुना मळून आणणें चांगलें. मळलेला चुना तयार मिळतो तो बहुधा चांगला नसतो. चांगल्या खात्रीच्या मनुष्याकडून किंवा अब्रुदार कंपनीकडून योग्य प्रमाणांत चांगली फकी व बाळू घालून तो चांगला मळून मिळण्याची खात्री असेल तरच घ्यावा. कारण चुना हें बांधकामाचें एक महत्त्वाचें अंग आहे. ( चुन्याबद्दलची सविस्तर माहिती ' साधनें व सामग्री ' या प्रकरणांत दिली आहे ती पहा. )

## घर बांधण्यास योग्य हंगाम

घर बांधण्यास केव्हां सुरवात करावी हें बऱ्याच गोष्टींवर अवलंबून आहे. त्यांतून चुन्याचें बांधकाम करावयाचें असेल तर पावसाळ्यांत सुद्धा थोडी बहुत गैरसोय सोसून तें बांधणें शक्य आहे. परंतु तेंच जर कच्च्या विटांचें किंवा दगडा-विटांचें चिखलांत करावयाचें असेल तर पाऊस पडून वेळोवेळीं फार नुकसान होण्याचा संभव आहे. शिवाय मजूर, कारागीर यांच्या व मालाच्या पुरवठ्यावरहि ती गोष्ट बरीच अवलंबून आहे. त्यांचा भरपूर पुरवठा होणें शक्य असेल तर, व पैशाची तजवीज केली असेल तर तीन महिन्यांच्या आंतहि लहानसें घर होऊं शकेल. तथापि अकल्पित अडचणी येऊन काम लांबेल असें गृहीत धरून हिशेबांत १-२ महिने अधिक धरणें दूरदर्शित्वाचें आहे. पावसाळ्यानंतर भाद्रपद महिन्यांतील वळवाचे पाऊस संपेपर्यंत घरास सुरवात न करणें बरें. चिखलांत बांधकाम करावयाचें असेल तर चित्रा नक्षत्र जाऊं दिल्यास काम निर्धास्तपणें करता येईल. तथापि एवढें पक्कें लक्षांत ठेवावें कीं, त्यांतल्या त्यांत घाई करून लवकर काम आटोपण्यापेक्षां तें दिरंगाईनें चालविल्यास त्यास फार खर्च येतो. घाई मात्र भलतीच करूं नये. कोणतीहि भिंत एका दिवसांत अडीच फुटांपेक्षां अधिक उंचीची रचूं देऊं नये.

काम लवकर आटोपण्याची खात्री असेल तर फेब्रुवारीच्या आरंभी सुरवात केली तर खर्च पुष्कळ कमी लागतो. कारण नवंबर-डिसेंबर महिन्यांत कितीहि लवकर कामाची जुपी केली तरी आठ वाजतात व साडेपांचच्या पुढें अंधार पडतो म्हणून सुट्टी द्यावी आगते. शिवाय थंडीत सकाळीं २ तास काम चांगलें होत नाहीं. यापैकीं दोन तास सुट्टी दिली तर ७-७।। तासच मिळतात. तेंच फेब्रुवारीच्या पुढें सकाळीं ७ पासून सायंकाळीं ७ पर्यंत दिवस असतो. म्हणून निदान नऊ तास तरी मिळतात. यावरून त्याच मजुरींत जवळ जवळ सव्वापट काम होतें.

## मक्ता (कंत्राट) की रोजंदारी

काम मक्त्यानें घावें कीं कच्चया खर्चानें रोजंदारीनें करावें हा प्रश्न सामान्यतः ज्याचा त्यानें सोडविला पाहिजे. दोहोंतहि कांहीं गुण व कांहीं दोष आहेत. काम मक्त्यानें दिल्यास सुलभ होतें, त्रास पडत नाहीं. नाहीं तर, बारीक सारीक सर्व गोष्टी स्वतःसच कराव्या लागतात. शिवाय या बाबतींत मजूर, वडारी, कारागीर अशा हलक्या लोकांशीं व्यवहार करावयाचा असल्यानें त्यांच्यावर सहज विश्वास ठेवला जातो, व पुढें फसवणूक झाल्याशिवाय रहात नाहीं. त्यामुळे पुढें अधिकच त्रास होतो. आपल्यास प्रत्येक जातीचा माल कोठें मिळतो, त्याचा नेहमींचा भाव काय आहे, चांगला माल कोणता व वाईट कोणता याची कांहींच जाणीव नसल्यानें प्रत्येक मनुष्य मालकाच्या अज्ञानाचा फायदा घेऊं पाहतो व एकंदरीत त्यामुळे त्याचें नुकसान होतें. उलट पक्षीं काम मक्त्यानें दिल्यास आपल्या मनासारखा उत्तम माल वापरला जाईलच असें सांगतां येत नाहीं. काम करण्यामध्ये घाई केली जाते. कारण मक्तेदारहि तें काम तोडून मजुरीच्या मक्त्यावर, गवंड्यास गवंडीकाम, सुतारास सुतारकाम असें देत असतो. त्यामुळे पोटकंत्राटदारावर कामाची प्रत्यक्ष जबाबदारी नसते. प्रत्येकाची प्रवृत्ति कसें तरी एकदां काम संपवून पैसे मिळविण्याची असते. दुसरी एक गोष्ट अशी आहे कीं, मक्तेदाराकडे मालक नेहमीं साशंक वृत्तीनें पाहत असतो, व झालेलें काम कसें झालें आहे याबद्दल भेटेल त्या मनुष्यास विचारीत असतो. कोणी कांहीं तरी सांगतो. कित्येक वेळां अगदीं बारीक सारीक चुकांस महत्त्व दिलें जातें व त्यामुळे मालक व मक्तेदार यांच्या दरम्यान तेढ उत्पन्न होते.

तथापि सामान्यतः एकादा भला अब्रुदार मक्तेदार भेटल्यास त्याच्याकडून काम करून घेण्यांत फार सोय होते. मालाचा पुरवठा करणारे लोक, मजूर, कारागीर यांपैकीं प्रत्येकाशीं स्वतंत्र व्यवहार करण्यामध्ये फार त्रास होतो. तो एकट्या मक्तेदाराशींच केल्यास फारसा होत नाहीं. रोजंदारीनें काम करतांना प्रत्येक बाबतींत थोडा थोडा पैसा गेला तर एकंदरीत बरेच नुकसान होतें, त्यापेक्षां एकाच मक्तेदारास थोडासा फायदा दिल्यानें पैसा कमी लागतो. शिवाय अलीकडे मक्तेदारांत इतकी चढाओढ झाली आहे कीं, तेवढ्या पैशांत कितीहि कसोशीनें रोजंदारीनें काम करूं गेल्यास होणें शक्य नाहीं. अशा वेळीं मक्तेदारांचा फायदा

फुगलेल्या दरांमुळे होत नसून त्यांची अंगमेहनत व अनुभव यांमुळेच होतो. अमुक काम अमुक पैशांत झालेच पाहिजे, गवंड्यानें एका दिवसांत कर्मांत कमी इतके काम केलेच पाहिजे, असे त्यांचे आडाखे ठरलेले असतात, त्यामुळे त्यांचें काम साहजिकच कमी खर्चांत होतें.

काम मक्त्यानें देण्यांत दुसरा एक फायदा असतो तो हा कीं, घाणीचें सामान, पहाडाचें सामान, हत्यारें, पाणी सांठविण्याचीं भांडीं, आधारफळ्या, ( Centering ) वगैरे माल एकदां मक्तेदारानें घेतला कीं तो पुष्कळ कामांवर चालतो. व तो तयार असल्यानें कामाची खोटी होत नाही. मालकानें खाजगी रीतीनें काम केल्यास हें सर्व सामान त्यास विकत घ्यावें लागतें व त्याचा एकदां उपयोग झाल्यानंतर त्याची परत किंमत येत नाही.

भला खात्रीचा मक्तेदार मिळाला नाही तर मालमसाला आपण पुराविण्याचें ठरवून मजुरीचे दर ठरवून, बांधकाम, सुतारकाम वगैरे निरनिराळे भाग करून मक्त्यानें मापावर द्यावे व काम बरोबर होतें किंवा नाही हें पाहण्यास आपला विश्वासाचा एक माहितगार मेस्त्री नेमावा. असें केल्यानें कामावर उत्तम माल वापरला जाईल, व त्याची नासधूस व्हावयाची नाही. कारण काम पद्धतशीर रीतीनें व कसोशीनें चाललें आहे कीं नाही हें पाहण्याची सर्व जबाबदारी मेस्त्रीवर टाकल्यानें तें व्यवस्थित चालेल. सर्व काम मक्त्यानें देणें झालें तरी सुद्धां मेस्त्रीची जरूरी आहेच.

## मक्ता किंवा कंत्राट

मक्तेदाराशीं करावयाचा करार स्पष्ट शब्दांत व स्टॅपावर लेखी कायदेशीर करून घ्यावा. कोणत्याहि गोष्टी एकमेकांच्या खुषीवर मोघम ठेऊं नयेत. प्रथम दोघांचा कितीहि सलोखा असला तरी पुढें परस्पर संबंध इतक्या नाजुक प्रकारचा होतो कीं, कोणत्याहि मोघम गोष्टींचा फायदा घेण्याची उभयपक्षां बुद्धि होते. याकरितां प्रथमच कायदेशीर बंधन करून ठेविलें, म्हणजे पुढें पुष्कळ त्रास व खर्च हीं बांचतात. कराराचा एक नमुना माहितीकरितां पुढें दिला आहे. तथापि कामाचें महत्त्व व स्थानिक परिस्थिति लक्षांत घेऊन बकिलाचा योग्य सल्ला घेऊन तो पक्का करणें बरें. कराराच्या दोन नकला करून त्यांवर उभयतांनीं सहाय्य करून दोघां-जबळ दोन नकला ठेवाव्या.

कसलेंहि कंत्राट देतांना तीन गोष्टींची जरूरी असते—( १ ) नकाशा ( Plan ) ( २ ) अंदाजपत्र व दर ( Estimate and Rates ) व ( ३ ) कामाचें खुलासेवार वर्णन ( Detailed specifications ). यांपैकीं नकाशाच्या बाबतींत पुष्कळ वेळां असा प्रकार होतो कीं काम कोणासहि मकत्यानं देण्यापूर्वीं मालक एखाद्या कंत्राटदाराकडे जातो व त्यास आपल्यास कशा तऱ्हेचें घर बांधावयाचें आहे याची कल्पना देतो. कंत्राटदाराच्या मनांतहि मालकास याच वेळीं पुढील घोरणावर थोडेंसें ऋणी करून ठेवावयाचें असतें; म्हणून तो उत्साहानें त्यास मदत करितो. इतकीं कीं, मालकास हव्या त्या सोयींचा समावेश करून नकाशा काढतो, व त्याचें अंदाजपत्रहि करून देतो. पुढें मालक विचार करण्यास म्हणून सवड मागून घेतो व दुसऱ्या एकाद्या कंत्राटदाराकडे जातो. तोहि आपल्या परीनें अशाच रीतीनें मदत करितो. अशा रीतीनें बऱ्याच जणांचे हितसंबंध गुंतले जातात, पण कोणास तरी एकासच काम मिळतें. त्यामुळें ज्यांनीं ज्यांनीं इतके परिश्रम केले त्यांचें उतराई होणें मालकास शक्य नसतें. अशा अडचणींत योग्य मार्ग ह्याजें प्रथमच अनुभवशीर व योग्य सल्ला देईल अशी खात्री असलेल्या अशाच एका कंत्राटदाराकडे किंवा इंजिनियरकडे जाऊन त्यास इमारतीच्या ठोकळ अंदाजावर शेंकडा अर्धा ते एक टक्क्यापर्यंत वेतन ठरवून त्याजकडून नकाशा काढून घ्यावा आणि अंदाजपत्र तयार करवावें. पुढें तें काम त्यासच दिलें तर हें वेतन देण्याची जरूरी नाहीं. नाहीं तर, तें वेतन त्यास देऊन काम दुसऱ्या कोणासहि द्यावें. याबद्दल प्रथमच स्पष्ट बोलणें झालेलें असावें. कामाच्या खुलासेवार वर्णनाच्या बाबतींत पी. डब्ल्यू. डी. हँडबुकावर हवाला टाकावा. त्यांत आपल्या इच्छेप्रमाणें जे कांहीं फेरफार करावयाचे असतील, उदाहरणार्थ, नुसत्या धुमसलेल्या मुरमावर चुन्यांत लादी बसविणें, कोठें कसलें नक्षीकाम करणें वगैरे तें ठरवून कोणत्या पद्धतीवर कंत्राट द्यावयाचें तें निश्चित करून दरांचीं टेंडरें मागवावीं.

### कंत्राटाच्या पद्धति

कंत्राटाच्या मुख्यतः दोन पद्धति रूढ आहेतः—

( १ ) निरनिराळ्या प्रकारचें काम किती आहे व तें कशा रीतीनें करावयाचें याच्या खुलासेवार वर्णनाचें टांचण व कामाचा नकाशा कंत्राटदारास देऊन त्याजकडून दराचें टेंडर घ्यावयाचें. मग कामाकरितां लागणारीं साधनें व सामग्री त्यानें

जमवून काम ठरलेल्या दराप्रमाणें करावें. मालकानें काम नकाशावरहुकूम योग्य रीतीनें चाललें आहे कीं नाहीं व कामावर चांगला माल वापरला जातो कीं नाहीं एवढेंच पहावयाचें असतें. त्याकरितां त्यानें आपला एक पगारी मेस्त्री नेमला पाहिजे. त्याचा पगार मालकानें पदरचा दिला पाहिजे.

( २ ) दुसऱ्या पद्धतींत कंत्राटदारानें लागेल तितका व लागेल तो माल मालकाच्या खर्चानें खरेदी करावयाचा. त्याचप्रमाणें लागतील ते मजूर व कारागीर लावून त्यांची हजेरी ठेवून त्यांचा पगाराहि मालकाच्यामार्फत करावयाचा. मालाच्या व मजुरीच्या सर्व खर्चाचें टिपण ठेवावयाचें. मालकास वेळोवेळीं योग्य तो सल्ला देऊन कंत्राटदारानें कामावर देखरेख ठेवून सर्व काम ठराविक मुदतींत करून द्यावयाचें, व त्याबद्दल वेतन म्हणून कंत्राटदारानें झालेल्या सर्व खर्चावर शेंकडा कांहीं टक्के मालकाकडून घ्यावयाचे. पुण्यांत ही रक्कम शेंकडा १० पर्यंत असते. कंत्राटदारास स्वतः १२ तास कामावर राहून देखरेख करितां यें शक्य नसेल तर त्यानें या रकमेतून आपल्या मार्फत एक पगारी मेस्त्री नेमावा. त्याच्या पगाराची जबाबदारी मालकावर नाहीं.

दुसऱ्या प्रकारांत आणखी एक पोटभेद आहे. त्यांत मालकानें आपल्या मार्फत एक विश्वासू मेस्त्री नेमून त्याच्या माहितीनें लागेल तो माल खरेदी करून मजुरीचें तेवढें काम मापावर कंत्राटानें द्यावयाचें. तें सुद्धा एकाच इसमास न देतां सर्व बांधकाम, गिलावा, लादी हीं एका गवंड्यास, सर्व सुतारकाम एका सुतारास, घाणीचें काम ( घाणी भरणें, मळणें, चुना वाहणेंसुद्धां ) तिसऱ्या एका इसमास, याप्रमाणें द्यावयाचीं, व वेळोवेळीं त्यांचीं मापें घेऊन पगार द्यावयाचे.

या प्रत्येक पद्धतींत कांहीं गुण व कांहीं दोष आहेत.

पहिल्या पद्धतींत मालकास कांहींच त्रास पडत नाहीं. परंतु काम पाहण्यास ठेवलेला आपला मेस्त्री खरोखरीच चांगला माहितगार असून इमानानें मालकाचें हित पाहणारा असा नसेल तर कंत्राटदारास वाईट माल वापरून काम कसें तरी ओढून काढण्यास संधि मिळते.

त्या दृष्टीनें दुसरा प्रकार चांगला. परंतु त्यांत मालकास अधिक खर्च येतो. कंत्राटदाराचा नफा एकूण खर्चाचा कांहीं हिस्सा असल्यामुळें अर्थातच खर्च जितका



अधिक येईल तितक्या प्रमाणांत त्यास नफा अधिक मिळतो. म्हणून स्वाभाविकपणे त्याची प्रवृत्ति खर्च वाढविण्याकडेच असावयाची. ह्या प्रकारांत काम करण्याच्या चोखपणाबद्दल जरी खात्री देतां येत नसली तरी, चोख माल वापरला जाण्याची खात्री असते. परंतु पुष्कळ वेळां काम फाजील जाड व मजबूत केले जाऊन अवास्तव खर्च केला जातो. या पद्धतींत कंत्राटदाराचें काम फारच सोपें असतें. त्यावर कसलीच जबाबदारी नसते. या पद्धतीनें काम देणें झाल्यास मालकानें एवढी तरी काळजी अवश्य घ्यावी कीं, कामाचा नकाशा व त्याचें अंदाजपत्रक व विशेषेकरून खुलासेवार वर्णन ( Specifications ) एका अनुभवीक तज्ज्ञ स्थपती ( Engineer ) कडून करून घ्यावें. त्यांत किती मापाच्या तुळ्या, कड्या, गर्डर किती अंतरावर वापराव्या, माठीव घडई कोठें करावी वगैरे गोष्टींचा मजबुतीच्या दृष्टीनें नव्हे तर काटकसरीच्या दृष्टीनेंही विशेष विस्तारानें उल्लेख करावा. त्यांत कंत्राटदाराच्या मर्जीवर किंवा खुषीवर फारशा गोष्टी ठेवूं नयेत. असें केल्यानें कदाचित् अधिक भारी किंमतीचा किंवा फाजील मजबूत माल वापरण्याची कंत्राटदाराची प्रवृत्ति असेल तर तिला बराच आळा बसेल.

ह्या सर्व गोष्टींचा विचार करितां दुसऱ्या प्रकारांत वर जो एक पोटभेद दाखविला आहे तो सर्वांत चांगला आहे. त्यांत मालकाच्या खर्चानें माल पुरवावयाचा असल्यानें तो चांगला, चोख असाच वापरला जाईल व एकंदर खर्चावर मेस्त्रीचा पगार अवलंबून नसल्यामुळें निष्कारण खर्चहि वाढावयाचा नाही. शिवाय पुष्कळ कारागीर लोकांत मजुरीच्या कंत्राटासंबंधानें माहिती देऊन त्यांचे दर मागविले म्हणजे चढाओढीच्या सामन्यांत योग्य दरांत काम होईल. मजुरींत खर्चाचा अपव्यय व्हावयाचा नाही. तथापि १।२ गोष्टींत ज्यास्त जपलें पाहिजे त्या ह्या कीं, (१) कांकीट कालवून भरण्याचेंच तेवढें काम मकत्यानें द्यावें. धुमसण्याचें काम रोजंदारीनें करावें. म्हणजे धुमस कच्चा राहण्याचें कारण नाही. ( २ ) घाणीचें काम मकत्यावर द्यावयाचें असेल तर 'साधनें व सामग्री' या विभागांत वर्णन केल्याप्रमाणें चुना व वाळूची गार व घाणीस पहाडीयंत्र हीं जरूर पाहिजेत. ( ३ ) विटा भिजवून वापरणें, बांधकामांत बसविण्यापूर्वीं दगडावर पाणी मारणें, या गोष्टी कंत्राटदाराकडून करून घेतल्या तरी बांधकामावर पाणी घालण्याचें काम आपल्या वतीनें रोजंदारीनें भिस्ती नेमून करावें. आपल्याकडील कारागीर लोकांस कामांतील

खरें मर्म कळत नाही. काम अंगावर दिलें म्हणजे गवंडी लोक हाताखालच्या माणसांच्या बाबतीत फार काटकसर करितात. जेथें एक गडी व दोन बाया पाहिजेत तेथें फक्त एका बाईवर काम भागवितात. अर्थातच यामुळें गवंड्यास, म्हणजे दीड दोन रुपये रोज मिळविणाऱ्या माणसास, सहा आणे दराच्या बाईचें काम करावें लागल्यानें त्याचें जुडईचें काम कमी झाल्यास नवल नाही. अशा स्थितीत बांधकामावर पाणी घालण्याच्या बाबतीत हयगय झाली नाही तरच नवल ! म्हणून हें महत्वाचें काम मालकानें आपल्याकडे ठेवावें.

ह्या विशिष्ट पद्धतीत ज्या अडचणी येतात त्या अशाः—( १ ) काम पाहणारा मेस्त्री चांगला हुशार, मनमिळाऊ, माहितगार व कळकळीनें काम करणारा असेल तरच काम निभतें. (२) गवंडी, सुतार, घाणीवाला वगैरे हलक्या प्रतीचीं माणसें कंत्राटदार बनल्यानें त्यांची मापाच्या व हिशेबाच्या बाबतीत समजूत घालणें त्रासाचें काम आहे. ( ३ ) त्यांची प्रवृत्ति नेहमीं बिनहिशेबी आगाऊ पैसे मागण्याची असते, हातांत पैसे आले म्हणजे ते उडवून टाकतात व हाताखालच्या माणसांस वेळेवर देण्यास त्यांच्याकडे कांहीं शिल्लक राहात नाही. अशामुळें कामावर भांडण-तंटे होतात, माणसें काम सोडून जाऊं लागतात, मग पुन्हां मालकास मध्यस्थी करून कंत्राटदाराच्या खात्यावर त्यांना वेगळे पैसे द्यावें लागतात. या बाबतीत मालकानें माप घेऊन हिशेब केल्याशिवाय पैसाच द्यावयाचा नाही, दिलाच तर पुरा हिशेब भागवावयाचा नाही, काहींतरी पैसे आपल्या हातांत राखून ठेवावयाचे असें केलें पाहिजे. हें साधलें म्हणजे काम सुरळीत झालेंच म्हणून समजावें. ( ४ ) एकंदरीत या प्रकारांत मालकास बरीच दगदग सोसावी लागते. सुदैवानें चांगला मेस्त्री मिळाला तर मात्र ती वांचते.

कोणत्याहि पद्धतीनें काम द्यावयाचें असो, एक गोष्ट लक्षांत ठेवावी. सर्वांत कोणाचें कमी दरांचें टेंडर आहे हें पाहण्यापेक्षा, भला अब्रूदार, सुसंस्कृत मनाचा कंत्राटदार, थोडे अधिक दर देणें भाग पडलें तरी पसंत करावा. कारण स्थाल पैशापेक्षा अब्रूची व नांवलौकिकाची चाड असते.

## कंत्राटाचा नमुना

## एक रुपयाचा स्टॉप

स्वस्तिश्रीमन्नृपशालिवाहनशके १८ नाम संवत्सरे शुद्ध,  
तिथि, रोज वार ता. मा. सन १९ इसवी रोजी

राजश्री	_____			} लिडून घेणार
राहणार	धंदा	उमर वर्षे		
राजश्री	_____			} लिडून देणार
राहणार	धंदा	उमर वर्षे		

लिडून देतो की, ( शहर, गांव ) पेठ सिटी सर्व्हे नंबर  
च्या खुल्या जागेत तुमचें स्वतःचें घर बांधावयाचें आहे. त्याचा नकाशा, दर व  
अंदाजपत्र व कामांच्या वर्णनाचें खुलासेवार टांचण ( Detailed specifica-  
tions ) हीं आज रोजी मिळालीं. तीं सर्व आम्ही काळजीपूर्वक तपासून पाहून  
समजून घेतलीं व बरोबर असल्याबद्दल खात्री करून घेतली आहे. सदरहू बर-  
हुकूम तुमचें काम खालील शर्तीवर करून देण्याचें आम्हीं कबूल केलें आहे.

( १ ) काम पब्लिक वर्क्स डिपार्टमेंटच्या १९ सालच्या  
व्या आनृत्तीतील स्पेसिफिकेशनप्रमाणें करावयाचें.

( २ ) ह्या करारनाम्यासोबत जोडलेल्या कामाच्या दराप्रमाणें माल-  
मजुरीसह तुमचें सर्व काम आम्ही करून द्यावयाचें.  
यादीच्या बाहेर एकादें कामे यादीत नमूद केलेल्या कामाविरहित एकादें काम  
निघाल्यास एकमेकांच्या निघालें तर एकमेकांच्या विचारानें त्याचा दर ठर-  
विचारें त्याचा दर ठरविणें. वून तो यादीत दाखल करून त्याप्रमाणें काम करूं.

मोघम किंवा तोंडी ठेवणार नाहीं.

( ३ ) असें एकादें काम कदाचित् निघालेंच कीं, ज्याच्या दरासंबंधानें तुमच्याआमच्यामध्ये एकवाक्यता होत नाही तर, यादीच्या बाहेरील एखाद्या कामाच्या दराच्या बाबतींत एकमत होत नसेल तर, तें काम कच्च्या खर्चानें रोजंदारीनें करावयाचें व त्याचा सर्व हिशेब ठेवावयाचा, व त्याबाबत होणाऱ्या खर्चावर आमचें कमिशन शेंकडा रुपये प्रमाणें अकारावयाचें. मात्र खर्चाबद्दल रीतसर सर्व पावत्या जोडून आम्ही हिशेब द्यावयाचा.

( ४ ) अंदाजपत्रकांतील प्रत्येक जातीच्या कामाच्या एकूण बेरजा अंदाजी आहेत असें समजावें. व प्रत्यक्ष केलेल्या यादींतील कामाच्या बेरजा अंदाजी समजाव्या. कामाच्या मापावर बिलें करावयाचीं. एकादें काम वाढलें तर त्याची जबाबदारी आमच्यावर नाही. मात्र तें नकाशावरहुकूम आम्हीं केलें पाहिजे.

( ५ ) तुम्ही खरेदी केलेला कांहीं नवा किंवा जुना माल कामावर वापरावयाचा असेल तर खरेदीच्या रकमेवर शेंकडा... टक्के नफा आम्हांस दिला पाहिजे. शिवाय सदरहू माल वापरतांना, तासणें, रंधणें, घडणें, रंगविणें, वाहून नेणें, वर चढविणें, दोरी ओळंब्यांत बसविणें वगैरे करितां त्यास लागणारा खर्च तुम्हांकडून अलाहिदा मिळाला पाहिजे.

( ६ ) आज यासोबत जोडलेल्या अंदाजपत्रकांतील एकादें काम अजिबात गाळावें किंवा त्याच्या बदली दुसरें करावें असें तुमच्या मनांत आलें तर त्यास आमची हरकत नाही. मात्र दुसरें काम करावयाचें असेल तर कलम दोन व तीन यांत लिहिलेल्या शर्तींस अनुसरून वागावयाचें.

( ७ ) झालेल्या कामाचीं मापें घेऊन दर महिन्याच्या २५ व्या तारखेस आम्ही बिल पाठवूं. तुम्ही तें पडताळून पाहून तुम्हांकडून पुढील महिन्याच्या पांचव्या तारखेच्या आंत पैसे देण्याबद्दल, पैसे आले पाहिजेत. ह्या पैशांपैकी शेंकडा नव्वद रुपये तुम्ही आम्हांस देऊन बाकीचे शेंकडा दहा रुपये तुम्ही आमच्या नांवें.....

बँकेत अनामत खातीं जमा करावे. तुमच्या लेखी परवानगीशिवाय हे पैसे मला काढून घेतां येणार नाहीत. एकंदर काम तुमच्या पसंतीप्रमाणें झाल्यावर सदर सर्व पैशावर माझी मालकी राहिल.

( ८ ) कामाच्या सुरुवातीस आम्हांस पुष्कळ पैसे खर्च करून कामावर निरनिराळ्या तऱ्हेचा बराच माल आणून टाकावा मालाच्या किंमतीवर पैशाची लागेल. त्याबद्दल तुम्हीं आम्हांस मालाच्या अंदाजी किंमतीच्या निम्त्यापर्यंत पैसे उचल (Advance) म्हणून द्यावे व सदर माल जसजसा कामावर वापरला जाईल तसतसे प्रत्येक बिलांतून ते पैसे वजा करून घ्यावे.

( ९ ) लेखी ऑर्डर मिळाल्याबरोबर काम सुरू करून न थांबवितां, दिरंगाई किंवा घाई न करितां तें संपवूं. सर्व काम आम्ही आज-कामाची मुदत. पासून.....महिन्यांत पुरें करून देऊं. कांहीं अकल्पित कारणामुळे काम वेळेवर पुरें झालें नाहीं तर तुम्ही योग्य ती मुदत लेखी वाढवून द्यावी. आमच्या कसुरीनें मुदतीच्या आंत काम न झाल्यास मुदतीच्या पुढें दर आठवडयामागें...रुपये दंडादाखल आमच्या अनामत रकमेंतून वजा करून घ्यावे.

( १० ) कामावर हत्यारें, पहाडाचें सामान, हौद वगैरे सर्व आमच्या खर्चानें हत्यारें वगैरे कोणी द्यावी ? आणून वापरूं. घाणी आमच्या खर्चानें बांधूं.

( ११ ) पाहिजे त्या वेळीं मूळच्या योजनेंत फेरफार करण्यास तुम्हांस पूर्ण मोकळीक आहे. परंतु त्यामुळे केलेल्या कामाचा कांहीं भाग पाडावयाचा झाला किंवा आणलेला माल निरुपयोगी झाला तर त्याचें माप घेऊन त्याचा दाम आम्हांस दिला पाहिजे.

( १२ ) अमुक एक काम बरोबर झालें नाहीं किंवा होत नाहीं असें तुम्हांस वाटल्यास (अमुक अमुक) गृहस्थांस व ते कांहीं कारणांमुळे येऊं शकले नाहीं तर, दोघांसहि संमत असलेल्या दुसऱ्या तज्ज्ञांस जाग्यावर आणून दाखवून त्यांनीं तें काम वाईट आहे असा अभिप्राय दिला तर तें आमच्या खर्चानें पाडून टाकून त्याच्या बदली चांगलें काम करूं व त्याबद्दल कांहींहि जादा मागणी करणार नाहीं.

( १३ ) तुम्ही स्वतः किंवा तुमच्या वतीने कोणासहि केव्हांहि कामावर काम तपासणेस मज्जाव नाही. येऊन काम तपासणेस आमची हरकत नाही.

( १४ ) कामावर एक ऑर्डरबुक ठेविले जाईल, त्याची पाने मोजून ती बरोबर असल्याबद्दल शेवटच्या पानावर शेऱ्याखाली कामावर ऑर्डरबुक ठेवणें व तुमची व आमची अशा दोन सध्या करून तें पुस्तक जबाबदार मनुष्य हजर नेहमीं कामावर आमचेजवळ राहिल. त्याची एक असणें. नकल आमच्या सहीची तुमचेजवळ ठेवावी. सदर कामासंबंधानें कसलीहि ऑर्डर लिहून त्यांत द्यावी. तोंडीं दिलेली ऑर्डर आम्हास बंधनकारक नाही. कामावर आम्ही स्वतः किंवा आमच्या वतीने कोणा तरी जबाबदार मनुष्य नेहमीं हजर राहिल.

( १५ ) काम चालूं असतांना कामावरील माणसास पहाडावरून पडल्यामुळें किंवा अंगावर लांकूड, दगड वगैरे पडल्यामुळें अपघात झाल्यास. वगैरे अपघात झाला तर त्याची व त्याप्रमाणें तुमच्या किंवा इतर कोणाच्याहि मालाची किंवा मिळकतीची कसलीहि नुकसान या कामामुळें झाली तर त्याची सर्व जबाबदारी आम्ही घेऊं. तुम्हांस तोषीस लागूं देणार नाहीं.

( १६ ) कामावर वापरावयाचा माल तुम्ही स्वतः किंवा तुमच्या वतीने कोणाहि जबाबदार माणसानें स्पेसिफिकेशनप्रमाणें असल्याची कामावर वाईट माल आला खात्री करून घेऊन पसंत केल्याशिवाय तो वापरणार तर दूर नेणेबाबत. नाहीं. कदाचित् असा माल कामावर आणला गेला तर तो आम्हांस दाखवून द्यावा, म्हणजे २४ तासांच्या आंत दूर नेऊं. कदाचित् असा माल चांगला आहे अशी आमची प्रामाणिक समजूत असली व आम्ही त्यामुळें तो माल दूर वाहून नेण्यास नाखूष असलों तर तुम्हा आम्हांस मान्य असलेले वर लिहिलेले गृहस्थ.....किंवा ते येऊं शकत नसले तर त्यांच्या बदली दोघांसहि मान्य असलेले दुसरे गृहस्थ आम्हास जाग्यावर येऊन सांगतील तर तो माल दूर नेऊं. तसें न केल्यास तुम्ही तें काम करावें. व त्याचा खर्च आमच्या डिपॉझिटमधून कापून घ्यावा.

( १७ ) पाया खणून झाल्यानंतर त्याची तुम्हाकडून तपासणी करून घेऊन तुम्ही व आम्ही किंवा दोघांच्या वतीने पायांतील व इतर ठिकाणी झांकलें जाणारें काम दाखवून मग झांकणें. कोणीहि गृहस्थ यांच्या समक्ष मापें घेऊं. पाया पाहिजे तितका खोल गोला आहे व भक्कम झाला आहे असा तुमचा शेरा लेखी मिळाल्यानंतर तो भरण्यास सुरवात करूं. त्याचप्रमाणें दुसरें अशाच तऱ्हेचें काम, जें भिंतीत किंवा जमिनीखाली झांकलें जाण्याचा संभव असल्यामुळें मागाहून दिसणें व त्याचें माप घेणें शक्य नाहीं अशा तऱ्हेचें असेल तर त्याचीं मापें घेऊन त्याखालीं तुमची सही घेऊं. यांत हयगय केल्यास व तुम्हांस आपली खात्री करून घेण्याची असेल तर आमच्या खर्चानें खडे घेऊन किंवा अन्य रीतीनें झांकलेलें काम उघडें करून दाखवूं. असें काम बुजविण्यापूर्वीं तुम्हास ऑर्डरबुकांत लिहून विनांति करूं. त्यानंतर तीन दिवसांच्या आंत तुम्ही घेऊन तपासून जावें. त्या मुदतीत तुम्हास सबड झाली नाहीं व त्यामुळें वेळ लागून आमचें नुकसान झालें तर तें तुम्ही सोसलें पाहिजे.

( १८ ) कामाचा कांहीं भाग मजुरीच्या दरावर पोटमक्त्यानें देण्यास तुमची हरकत नसावी. तें नीट रीतीनें करण्याची पूर्ण जबाबदारी आमच्यावर आहे.

( १९ ) ह्या कामांत आज माझा भागीदार नाहीं. परंतु पुढेंमागें घ्याव-याचा ठरला तर ती गोष्ट अगोदर तुम्हास कळवून तुमच्या संमतीनें त्याबाबत ह्या करारनाम्यांत जे कांहीं फेरफार करावे लागतील ते करून देऊं व त्याचा सर्व खर्च आम्ही सोसूं.

( २० ) कोणत्याहि अडचणीसाठीं किंवा याहून मोठें किफायतशीर असें दुसरें काम आम्हास मिळालें तरी तुमच्या कंत्राटदारास दुसऱ्यास काम परवानगीशिवाय हें काम दुसऱ्यास तबदील देऊन मोकळें होतां येणार नाहीं. (Transfer) करणार नाहीं व तुमच्या परवानगीनें केले तर सर्व करारमदार तुमच्या इच्छेप्रमाणें करून देऊन, माझा सर्व हिशेब भागवून नंतर तसें करीन.

( २१ ) एकादें काम असें निघालें कीं, जें करण्याबद्दल पब्लिक वर्क्स हँडबुकांत स्पेसिफिकेशन नाहीं तर आम्हां उभयतांस ज्याचें स्पेसिफिकेशन नाहीं असें काम निघालें तर. मान्य अशा वर लिहिलेल्या तज्ज्ञांस किंवा त्यांच्या गैरहजेरेत दुसऱ्या कोणासहि विचारून त्याप्रमाणें करूं.

( २२ ) कामाची मुदत.....महिन्यांची ठरविली आहे. त्या मुदतींत सर्व काम खलास करूं असें वर कबूल केलेंच आहे. तथापि काम मुदतींत संपविण्याकरितां निष्कारण घाई करणार नाहीं. कोणतीहि भित एका दिवसांत अडीच फुटांपेक्षां ज्यास्त उंचीची रचणार नाहीं. काम पुरें झाल्याशिवाय तें सोडून जाणार नाहीं. कदाचित् गेलों तर पंधरा दिवसपर्यंत तुम्ही वाट पाहून दुसऱ्या कोणासहि तें काम कंत्राटानें घावें किंवा रोजंदारीनें करावें. त्याबाबत झालेलें नुकसान आमच्या अनामत रकमेंतून कापून घ्यावें. अनामत रकम कमी पडली तर नुकसानीची भरपाई आम्ही जातीवर करून देऊं. न दिल्यास ती आमच्या स्थावरजंगम मिळकतीवर वसूल करून घ्यावी.

( २३ ) कामाच्या हिशेबासंबंधीं एकादी तक्रारीची अशी बाब निघाली कीं, तिजसंबंधीं उभयतांचें एकमत होत नाहीं, तर दोघांत बेबनाव झाल्यास. उभयतांनीं आपआपला एक पंच नेमून देऊन त्यांनीं निर्णय करावा. त्यांच्यांतहि मतभेद झाला तर, पंचांनीं एक सरपंच नेमावा व त्याचा निर्णय उभयतांसहि बंधनकारक व्हावा.

( २४ ) काम पुरें झाल्यावर एक पावसाळा संपेपर्यंत छप्पर गळणें, गिलाव्यास पोपडे येणें, मोरीचें पाणी तुंबून राहणें अशा प्रकारचे कसलेहि दोष राहिले तर ते आमचे खर्चानें काढून टाकूं.

( २५ ) वरील करार आम्ही स्वतः व आमच्या पश्चात् आमचे इस्टेटीचे वारस यांस पूर्णपणें बंधनकारक आहे.

हा करार आम्हीं राजीखुषीनें व अक्कलहुशारीनें लिहून दिला आहे.

कळावें, ता. मा. सन १९

साक्ष

सही

तारीख

कंत्राटदार



सदरहू करार आम्हीं वाचून पाहिला. तो आम्हास कबूल आहे.

साक्ष

सही

तारीख

मालक

यापुढें नेहमींची पद्धत सोडून कांहीं विशिष्ट तऱ्हेनेच काम करून घेण्याची इच्छा असेल तर, त्याचा खुलासा करावा. उदाहरणार्थः—कोपरे नेहमींपेक्षां लांब सुडाचे वापरावयाचे, कमानीकरितां पोरबंदर दगडच वापरावयाचा, सर्व लांकूड मोलमीनचें वापरावयाचें वगैरे. दुसऱ्या पद्धतीचें कंत्राट असल्यास त्यास वरील करारांतील ज्या ज्या शर्ती लागू पडतील त्या त्या सर्व घालून शिवाय आणखी खालील शर्ती असाव्या.

( १ ) तुमच्याकरितां लागणारा सर्व माल आम्हीं तपासून चोख प्रकारचा कसोशीनें खरेदी करूं. कामाकरितां लागेल तितकाच माल आणूं. काम संपल्यावर कदाचित् कांहीं माल शिल्लक राहिला तर तो आम्हीं आमच्या जबाबदारीवर बाहेर दुसरीकडे खपवूं किंवा घेऊन जाऊं. तुम्हावर त्याचा खर्च घालणार नाहीं.

( २ ) पाहिजे त्याहून निराळ्या मापाचा माल चुकून कामावर आला तर तो परत करण्याची किंवा विकण्याची जबाबदारी आमच्यावर आहे. परंतु नकाशांत तुम्ही फरक केल्यामुळे कामावर अगोदर आणून ठेवलेला माल वांया गेला तर त्याचा जोखीम आमच्यावर नाहीं.

आपला माल देऊन मजुरीच्या कंत्राटावर काम द्यावयाचें असेल तर खालील गोष्टींचा खुलासा त्यांत करून घ्यावाः—

( १ ) कोपऱ्यांची माठीव, सडकीव किंवा पाहिजे असेल तसली घडई बांधकामाच्या दरांतच येते की तिजबद्दल वेगळे पैसे द्यावयाचे.

( २ ) कपाटांची पोकळी भिंतीच्या मापांतून कमी करावयाची कीं नाहीं.

( ३ ) खिडक्या, दरवाजे वगैरे ' डाग ' वर चढवून खरे करून बसविण्याचें काम बांधकामाच्या दरांतच येतें कीं, त्याबद्दल वेगळे पैसे द्यावयाचे. त्याचप्रमाणें गर्डर वर चढविणें वगैरे.

( ४ ) सिमेंट कांक्रीटाचे कोपरे मालकानें तयार करून दिले असतील तर घडई लागत नाहीं. जुडईच तेवढी लागते त्याबद्दल काय द्यावयाचें. शिवाय कोपऱ्यांचें माप बांधकामाच्या मापांतून वजा करावयाचें कीं नाहीं.

ह्या गोष्टींचा स्पष्ट खुलासा केलेला असला म्हणजे गैरसमजुतीस जागा रहात नाही व मनें कलुषित होत नाहीत.

# पाया



ब्याख्या:- भिंती, खांब व बांधकामाचे पिलर यांच्या जमिनीच्या खालच्या तळांतील भागास पाया असे म्हणतात.

जरूरी व महत्त्व:- इमारतीच्या रचनेत पाया हा अत्यंत महत्त्वाचा भाग आहे. वरच्या कामास कितीहि पैसे खर्च केले व पाया भक्कम नसला तर, ते सर्व व्यर्थ आहे. शिवाय एकदां पाया कच्चा राहिला तर पुढे कितीहि पैसे खर्च केले व मेहनत घेतली तरी, झालेली चुकी दुरुस्त करणे अशक्य आहे. याकरितां प्रथमच पाया पाहिजे त्यापेक्षां थोडा अधिकच भक्कम करण्याचें निश्चित ठरवून कामास सुरवात करावी. आज जरी एकमजली बैठी इमारत बांधावयाची असली तरी पुढे दुसरा मजला चढविण्याचा केव्हां योग येईल याचा नियम नाही. ह्मणूनच मागे पुढे दुसरा किंवा तिसराहि मजला बांधावयाचा आहे असें गृहीत धरून पाया रचावा. हलक्या इमारतीच्या पायापेक्षां एकदम मजबूत पाया रचण्यास फार झालें तर दोनतीनशेंच रुपये अधिक खर्च होतील. परंतु एकदां हुकल्यावर ती गोष्ट हजारों रुपये खर्चूनहि पुढे दुरुस्त होणें शक्य नसतें हें लक्ष्यांत ठेवावें.

इमारतीच्या वरील भागावर निरनिराळ्या ठिकाणीं सारखाच बोजा पडत नाही. कोठें कमी तर कोठें अधिक पडतो. जेथें अधिक पडतो तेथें त्या मानानें कांहीं योजना करून पायास अधिक मजबुती आणली नाही तर त्याचा तेवढाच भाग अधिक खचतो व तसें झाल्यास इमारतीस चिरा पडून कित्येक वेळां धोका होण्याचा संभव असतो. याकरितां भिंतीच्या तळांत बांधकामाचे टप्पे (Offsets) सोडून पायांतील बांधकामाची रुंदी वाढविणें जरूर आहे. तसें केल्यानें अधिक बोजा असेल तो जास्त क्षेत्रावर वांटला जाऊन तो पायाखालील जमिनीच्या भारवाहक

शक्तीच्या बाहेर जात नाही. पायाची रुंदी वाढविल्यापासून दुसरा एक असा फायदा आहे की, कदाचित् भित थोडीशी कललीच तर गुरुत्वमध्यबिंदु शक्य तितका मध्यरेषेजवळ राहतो.

इमारतीस भेगा पडण्यास खाली लिहिलेल्या अनेक गोष्टी कारणीभूत होऊ शकतात.

१. पायाखालची जमीन कांहीं ठिकाणी अधिक व कांहीं ठिकाणी कमी खचणें.

२. काळ्या मातीसारखे थर पाण्यानें फुगले म्हणजे भितीस जोरानें ढकलतात व उन्हांनें पुनः सुकले म्हणजे ताणून ओढतात त्याचा परिणाम होणें.

३. बांधकामांतील चुना किंवा चिखल यांतील पाणी सुकल्यामुळें तो आकुंचन पावणें.

४. पायाखालचा जमिनींतील थर ( खडकाचा सुद्रां ) बाजूस सरकणें.

५. पायाखालची वाळू किंवा तत्सम दुसरा पदार्थ वरील दाबामुळें प्रवाही पदार्थाच्या ( Fluid Pressure ) धर्मास अनुसरून बाजूस सरकून खचणें.

६. जमिनींतील क्षार किंवा हवेंतील आम्ल यांचा पायांतील पदार्थांवर रासायनिक परिणाम होऊन ते कुजणें.

७. सोसाठ्याच्या वाऱ्यामुळें भिती ढकलल्या जाणें.

८. किंचिद्रोल ( Segmental ) कमानीवर अधिक बोजा पडल्यामुळें त्यापासून बाजूच्या भिती ढकलल्या जाणें.

यांपैकी मुख्य कारण पायाखालची जमीन खचणें हेंच होय. खडक किंवा कठिण मुरुम खेरीज करून बाकी सर्व प्रकारचे तळ कमी अधिक प्रमाणांत खचतातच. जमीन खचली ह्मणून भीति नाही. परंतु ती सर्वत्र सारखी खचली पाहिजे.

## पायाची रुंदी व खोली

पायाची रुंदी व खोली ह्या, ज्या प्रकारचा थर खाली लागेल त्यावर अवलंबून असतात. पायाची रुंदी वाढविल्यानें इमारतीचा बोजा जास्त क्षेत्रावर वांटला जाऊन पायाखालची जमीन फार खचत नाही. परंतु खोली वाढविल्यापासून तसा कांहीं फायदा होत नाही. जितकें खाली जावें, तितकी तेथील जमीन वरील मातीच्या भारामुळें घन म्हणजे भरीव झालेली असते. सुमारे तीन फुटांपर्यंत खोल

पाया नेण्यांत एक विशिष्ट गोष्ट साधते. ती ही कीं, जमिनीच्या पृष्ठभागावरील पाणी, वारा, हवेंतील व इतर आम्ल आणि क्षार यांचा परिणाम त्या खोलीपर्यंत जमिनीवर होत असतो. कित्येक वेळां जमीन धुऊन जाऊन पाया उघडा पडतो. कित्येक वेळां पृष्ठभागावरील पाण्यानें माती फुगली किंवा उन्हांनें सुकली तर जमिनीच्या वरील फूट दोन फूट जाडीच्या थरांवर साहजिकच परिणाम होतो.

पायाची रुंदी किती ठेवावी हा महत्त्वाचा प्रश्न आहे. कठिण मुरुम किंवा खडकावर पायाची रुंदी भितीच्या जाडीपेक्षां फार तर सहा इंच ते एक फूट अधिक ठेविली तरी पुरेशी आहे. इमारत तिहींपेक्षां अधिक मजल्यांची व भक्कम जाड दगडी भितींची नसेल तर नरम मुरुमांत सुद्धां तितक्या रुंदीचा पाया ठेवण्यास हरकत नाही. इतर प्रकारच्या जमिनींची भारवाहक शक्ति कमी अधिक असते, त्या मानानें पायाची रुंदी कमी अधिक ठेवावी लागते. हेतु हा कीं, दर चौरस फूट पायावर येणारा एकंदर भार त्या त्या जमिनीच्या भारवाहक शक्तीच्या मर्यादेच्या आंत पडावा. प्रत्येक जातीच्या जमिनीची भारवाहक शक्ति किती असते तें खाली दिलें आहे.

जमिनीचा प्रकार.

द. चौ. फू. टन.

( १ ) काळी माती	अर्धा ते पाऊण
( २ ) वाळसर, शाडवट माती	पाऊण ते १
( ३ ) पोयट्याची ( नदींतील गाळाची ) माती	०.३५ ते ०.५०
( ४ ) वाळूचे गोटे, चाळमिश्रित माती	१.५० ते २
( ५ ) ओलसर मध्यम आवळलेली माती	१ ते १.२५
( ६ ) सुकी चिकण माती	३ ते ४
( ७ ) माण माती	२ ते ३
( ८ ) बारीक वाळूमिश्र माती ३!४ फुटांखालची	३ ते ४
( ९ ) आवळून बसलेली वाळू	२ ते ३
( १० ) कठिण शाडू	१॥ ते २
( ११ ) नरम मुरुम	३ ते ४
( १२ ) कठिण मुरुम	४ ते ६
( १३ ) कठिण खडक	६ ते ३०

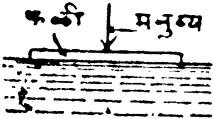
वरील कोष्टकांत भारवाहकशक्ति दिली आहे. आपल्या इमारतीच्या बाब-  
तीत पायाच्या दर चौ. फु. वर किती बोजा पडेल हें काढण्याकरितां इमारतीचें  
एकंदर अंदाजी वजन काढून त्यास पायांतील एकंदर चौ. फू. क्षेत्रानें भागावें.  
किंवा एकंदर बोजास त्या जमिनीच्या भारवाहक शक्तीनें भागावें. म्हणजे एकंदर  
किती चौ. फू. क्षेत्राच्या पायावर इमारत बांधावी हें समजेल. इमारतीचें एकंदर  
वजन काढतांना ठोकळ अंदाज काढला तरी हरकत नाहीं. त्याकरितां इमारतीच्या  
कामीं लागणाऱ्या मालांचीं वजनें खालीं दिलीं आहेत:—

नांव	दर घनफुटाचें वजन पौंड
दगड जंबुरी ( जांभा ) ( Laterite )...	११० ते १३०
„ कुरुंदाचा ( Sandstone ) ...	१५० ते १६०
„ काळा ( ट्रॅप ) ...	१६० ते १८०
„ पोरबंदर ...	१४०
विटा पक्क्या भाजलेल्या ९"X४१"X२११"	७० ते ८५
माती ( खड्ड्याचें माप ) ...	११० ते १२५
माती ( उकरलेली ) ...	८० ते ९०
शहाबादी फरशी १" जाड दर चौ. फु.	१२
दगड चुन्याचें बांधकाम दर घ. फू. ...	१५०
” मातीचें ” ” ...	१४५
विटांचें चुन्यांत ” ” ...	१२०
” मातींत ” ” ...	११२
कच्च्या विटांचें मातींत बांधकाम ...	१०५
सर्व साधारण लांकूड ...	४५
कांक्रिट, चुना व दगडी खडीचें ...	१४०
” ” विटाच्या रोज्यांचें ...	१२०
” सिमेंट व खडीचें किंवा सलोह ...	१५०
गिलावा चुन्याचा ...	१०० ते १०५
„ मातीचा ...	९२ ते ९५
छप्पर नळीच्या कौलांचें दर चौ. फु. ...	१५

नांव	दर घनफुटाचें वजन पौंड
छप्पर नळीच्या कौलांचें दुहेरी दर चौ.फु....	... २५
” मंगळुरी ” ” ...	... १२
” पथ्याचें ” ” ...	... २
” माळवर्दी ” ” ...	... ९० ते १००
” चुनेगच्ची ” ” ...	... ९० ते १००

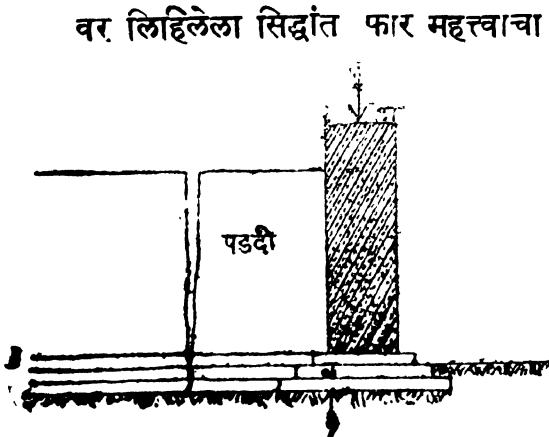
यांशिवाय इमारतीवर येणारा बोजा म्हणजे आंत ठेवले जाणारें जड सामान, यंत्रें, माणसांचा जमाव वगैरे; शिवाय जोरानें वारा वाहूं लागला म्हणजे त्याचाहि दाब दर चौ. फुटावर १० पासून २५ पौंडांपर्यंत पडतो. तोहि हिशेबांत घरला पाहिजे. माणसांच्या गर्दीचा बोजा हलका असतो परंतु तो एकदम पडतो व थोड्याच वेळांत कमी किंवा नाहींसाहि होतो. त्यामुळें जड अचेतन वस्तूंच्या बोजापेक्षां त्याचा फार अधिक परिणाम होतो. त्याचें वजन असतें त्याच्या दुप्पट धरण्याची वहिवाट आहे.

पायांतील बांधकामाची रुंदी वाढवून दर चौरस फूट पायावर पडणारा बोजा कमी करण्यांत पायाखालची जमीन खचूं नये हाच हेतु असतो, असें नाहीं. खडक खेरीज करून पायांतील जमीन कसलीहि असली तरी ती थोडी बहुत खचतेच. बांधकामसुद्धां त्यावर पडणाऱ्या वरच्या बोजामुळें खचतें. म्हणून जमीन खचणें



आकृति नं. ३९ किंवा न खचणें ही बाब महत्त्वाची नसून ती सर्वत्र सारखी खचावी अशी तजवीज करणें हेंच महत्त्वाचें आहे. याकरितां तळांत कांकीट घालतात. पाण्यांत मनुष्य उभा राहिला तर खात्रीनें बुडेल. परंतु तोच त्यावर एक फळी ठेवून तिजवर उभा राहिला तर तरंगूं शकेल. या उदाहरणांत फळीनें जें कार्य साधतें तेंच पायाखालच्या कांकीटामुळें होतें. फळीवर मनुष्य उभा राहिला तर ती पहिल्यासारखी अगर्दी वर राहिल असें नाहीं, तिचा थोडा भाग पाण्यांत बुडेल, तथापि वरील मनुष्याचा भार तोलून धरूं शकेल. त्याचप्रमाणें इमारतीचें. पाण्यांत ठेवलेल्या फळीच्या उदाहरणावरून आणखी एक महत्त्वाची गोष्ट दिसून येते ती म्हणजे, फळीच्या एका टोंकावर जर मनुष्य उभा राहिला तर तें टोंक

पाण्यांत ज्यास्त बुडून दुसरें टोंक उचललें जाईल व मनुष्य पाण्यांत पडेल. तरंगूनच राहावा असें करावयाचें असेल तर पाण्यावर राहणाऱ्या फळीच्या चौ क्षेत्राचा मध्यबिंदु व मनुष्याचा गुरुत्वमध्यबिंदु हे दोन्ही एका उभ्या (Vertical) रेषे असले पाहिजेत ( आ. ३९ पहा ). जर ते तसे नसतील, म्हणजे वरील उदाहरण मनुष्य जर थोडासा कोणत्याहि एका बाजूस सरकला, तर फळी डळमळूं लागे व मनुष्यानें आपला तोल सांभाळला नाही, म्हणजे वरील दोन बिंदू एका उभ्या (Vertical) रेषेत न आणले तर तो खास पडेल. हीच गोष्ट इमारतीच्या पायाच बाबतीतहि लागू पडते. पायाची जमीन ही वरील उदाहरणांतील फळी व इमारती बोबा हें उभ्या राहिलेल्या मनुष्याच वन्न अशी कल्पना केली म्हणजे, पायांत जमिनीच्या क्षेत्राचा मध्यबिंदु व वरील बोजाचा गुरुत्वमध्यबिंदु हे एका उभ्या (Vertical) रेषेत आले पाहिजेत हें स्पष्ट झालें. ते तसे नसतील तर ज्या बाजूला जास्त भार पडला आहे त्याखालची जमीन अधिक खचेल व तशी खचल्यास वर उदाहरणांतील फळीप्रमाणें ती तिरपी होईल व तिच्याबरोबर इमारतीचा तेव भागहि तिरपा होऊन खाली जाईल व त्यामुळें भेगा पडतील.



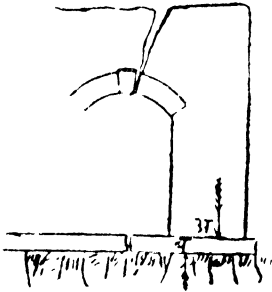
आकृति नं. ४०

वर लिहिलेला सिद्धांत फार महत्त्वाचा आहे. त्याकडे दुर्लक्ष केलें तर व परिणाम होतात हें दाखविण्यासाठीं खालीं एक दोन उदाहरण दिलीं आहेत. बाजूच्या ४० आकृतीत एक नेहमीं घडण प्रकार दाखविला आहे. आकृती पांढरी दिसणारी एक नऊ विटेची पडदी आहे व तिरपे रेषांत छेद दाखविलेली एक

फुटी भित आहे. दोहोंचाहि पाया सारख्याच मजबुतीचा करून पायांतील ब काम तुटक न ठेवतां एकसंधी सलग आहे. भितीवर वरच्या मजल्याचा वराचा बोजा आहे. पडदीवर कांहींच बोजा नाही. अर्थातच भितीवरील बोजा पायांतील जमीन खचून तिरपी झाली. पडदी भितीत गुंतविली असल्या

पडदीचा कांहीं भाग भिंतीबरोबर कलला व आकृतीत दाखविलेल्या ठिकाणी भेग पडली. याचें खरें कारण भिंतीवरील बोजाचा गुरुत्वमध्यबिंदु भिंतीखालींच असून पायाखालच्या जमिनीचा मध्यबिंदु मात्र कोठें तरी डाव्या बाजूस लांबवर राहिला. त्यामुळें भित खचून बाहेर कलली व पडदीत भेग पडली.

दुसरें उदाहरण खाली दिलें आहे. त्यावरून कमानीच्या मध्यभागीं नेहमीं भेगा कां पडतात या गोष्टीचा उलगडा होईल. आकृति ४१ मध्ये एक कमान दाखविली आहे. खालचा पाया दोन्ही भुजां (Abutment) च्या खाली व कमानीच्या तळाखालीहि सारखाच व सलग असल्यामुळें पायाच्या क्षेत्राचा मध्यबिंदु कोठेंतरी 'ब' या जागीं आहे व बोजाचा गुरुत्वमध्यबिंदु 'अ' या ठिकाणीं आहे. त्यामुळें 'ब' खालचा पाया खालीं खचून 'ब' भित बाहेर कलते व बहुधा कमानीच्या मध्यभागाशेजारीं भेग पडते. वरील दोन उदाह-



आकृति नं. ४१ कीं, एकाद्या भिंतीवर कमी बोजा व तिला संलग्न असलेल्या दुसऱ्या भिंतीवर अधिक बोजा असेल तर दोहोंच्या पायांतील व वरील बांधकाम तुटक ठेवावें, सलग ठेवूं नये. आणि दुसरी गोष्ट, पायाच्या क्षेत्राचा मध्यबिंदु व इमारतीच्या बोजाचा गुरुत्वमध्यबिंदु एका उभ्या (Vertical) रेषेत बरोबर आणणें कठिण पडत असेल तर निदान बोजाचा गुरुत्वमध्यबिंदु थोडा आंतील बाजूस पडेल अशी व्यवस्था करावी. त्याचा परिणाम असा होतो कीं, इमारतीस भेग पडून भित कललीच तर ती आंतील बाजूस कलती होईल व आंतील बाजूस भिंतीस सांवरून धरण्याकरितां पुष्कळ आडव्या भिंती असल्यामुळें धोका प्राप्त होणार नाही. वरील आकृतीत दाखविल्याप्रमाणें जर भित बाहेर कलली तर मात्र तिला कसलाहि आधार रहात नाही. बोजाचा गुरुत्वमध्यबिंदु आंत पडावा याकरितां वरील उदाहरणांत जर कमानीखालच्या पायाची रुंदी कमी केली किंवा तेथील पाया अजिबात गाळला तर इमारतीच्या बोजाचा मध्यबिंदु खास आंतील बाजूस पडेल आणि दोन्ही भिंती आंतील बाजूस कलतील व एकमेकांस आधार देतील.



भूपृष्ठभागाखालीं जे थर मिळतात त्यांचे खालीं लिहिल्याप्रमाणें भाग केले आहेत.

१. माती—काळी रवाळ, काळी चिकण, पांढरी शाडवट, काळी किंवा पांढरट चोपण, वाळसर, मुरमाड, माण.

२. नरम मुरुम—टिकावानें मोकळा करून फावड्यानें सहज भरतां येईल असा. यांत पिठ्या व कपऱ्या असे आणखी भेद आहेत.

३. कठिण मुरुम—टिकाव व फावड्यानें आयासानें निघणारा पण ज्यास सुरंगाची मुळीच जरूरी नाही असा.

४. कठिण मुरुम व गोटे—कठिण मुरमाच्या पोटांत मोठेमोठे टोळे किंवा जाड फत्तर असलेला थर.

५. नरम खडक—टिकाव व पहारी यांनीं कटवून लहान मोठ्या तुकड्यांच्या रूपानें निघणारा खडक सुरंग लावल्यानें हा काढण्यास सोपा जातो. यास जागजागीं ' सप ' (पडदे) असतात.

६. कठिण खडक—एकसंधी मोठमोठ्या फत्तरांचा बनलेला, जो सुरंगा-शिवाय निघणें शक्य नाही असा.

### मातीवरील पाया

मातीमुळें हवा थंड राहते. कारण माती उष्णतावाहक नाही. परंतु पायाकरितां जमिनीच्या पृष्ठभागाखालीं सुमारे तीन चार फूट माती असून खालीं मुरमाचा थर लागेल तर तो कमी खर्चात होणारा उत्तम पाया समजावा. त्याहून जसजसें खालीं यावें लागेल तसतसा अधिकाधिक खर्च येईल. सात फुटांपर्यंत जर मुरुम लागला नाही तर त्याहून खोल जाण्यांत मतलब नाही. त्यास कांहीं अन्य तऱ्हेनें मजबुती आणणें खर्चाच्या दृष्टीनें सोईचें होईल. पृष्ठभागाखालीं निव्वळ काळी चिकण माती असेल तर तें फार धोक्याचें आहे. कारण तिच्यांत पाणी मुरलें झणजे ती पुष्कळ फुगते. त्यामुळें तिच्याशीं संलग्न असलेल्या पायाच्या भागावर तिचा दाब बसतो व पुढें उन्हांनें ती सुकूं लागली म्हणजे आकुंचित होऊन तिच्यांत फार खोल भेगा पडतात. त्या वेळीं पायावर ताण बसतो व त्याबरोबर इमारतीच्या बांधकामास भेगा पडतात.

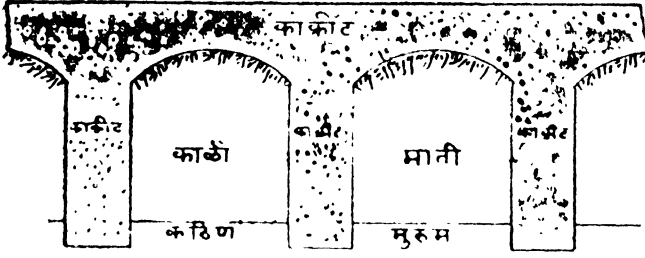
पायांत बऱ्याच खोलीपर्यंत चिकण माती आहे असा संशय असेल तर चारी कोपऱ्यांत ६।७ फुटांपर्यंत खोल खडे पाडवून घ्यावे. त्यापुढेंहि सर्व निव्वळ काळी

चिकण माती आहे असें दिसून आलें तर सर्व इमारतीचा पाया त्याहून अधिक खोल घेण्यांत हंशील नाहीं. कारण इतके खोल चर खणण्यास त्यांची रुंदीहि वाढवावी लागते; व इतक्या रुंदीचे व इतक्या खोलीचे चर चुन्याच्या कांक्रिटानें भरून आणणें फार खर्चाचें काम आहे. अशा वेळीं खालीलपैकी कोणत्या तरी युक्तीचा अवलंब करावा:—

( १ ) चर सहा फुटांपर्यंत खालीं नेऊन खालील २॥ ते ३ फुटांचा भाग वाळूनें भरून पाणी शिंपडून धुमसावें आणि त्यावर नेहमींप्रमाणें चुन्याच्या व खडीच्या कांक्रिटानें भूतलाखालीं एक फुटापर्यंत भरावें. वाळूच्या अंगीं असा एक मोठा गुण आहे कीं, तिच्यावर कितीहि दाब पडला तरी ती खचली जात नाहीं. तथापि बाजूंस सरकण्यास अवकाश मिळाला तर ती सरकूं शकते. याकरितां ओढ्याच्या प्रवाहाशेजारीं किंवा थोड्या अंतरावर खोल दरड असेल तर त्या ठिकाणीं वरील प्रकार धोक्याचा आहे. पाण्याच्या फटकांच्यासरशीं किंवा उंदरांनीं खोल शिरून दरडींतून आडवीं बिळें पाडल्यास वाळू सरकली जाऊन त्यामुळें भितीखालीं पोकळी होऊन वरच्या वजनानें पाया खचला जाऊन धोका होण्याचा संभव आहे. वाळू घालावयाची असेल तर जमिनीच्या पृष्ठभागाखालीं तीन फुटांच्या आंत ती घालूं नये. चिकण काळी खेरीजकरून इतर प्रकारच्या मातींत हा प्रकार फार चांगला आहे.

( २ ) सुमारे ५ फुटांपर्यंत नेहमींपेक्षां म्हणजे ३ ते ४ फूट रुंद चर खणून नेहमींप्रमाणें चुन्याच्या कांक्रिटानें भरावा व कांकीट व बांधकाम जमिनीच्यावर आल्यावर पाया भरून ८-१० दिवस झाल्यानंतर चराच्या दोहों बाजूंस तळापर्यंत खणून खालपासून वरपर्यंत कांक्रिटशेजारीं सुमारे ६ इंच रुंद वाळू किंवा मुरुम भरून मागें उकरलेली माती भरावी व पाणी शिंपडून धुमसावें. हेतु हा कीं, पावसानें माती फुगली किंवा उष्णतेनें सुकली तर मध्यंतरीं वाळू किंवा मुरमाचा थर असल्यानें तिच्यापासून उत्पन्न होणारा दाब किंवा ताण यांचा पायावर प्रत्यक्ष परिणाम होऊं नये. परंतु ज्यास्तींत जास्त जितक्या खोल भेगा जातील त्याच्या खालीपर्यंत चर नेले नाहींत तर कांक्रिटच्या खालींसुद्धां भेगा पडून त्यांत बाजूची वाळू सरकून जाण्याची भीति असते.

( ३ ) तिसरा प्रकार असा कीं, इमारतीच्या चारी कोपऱ्यांत पायाच्या



रेषांच्या मध्य भागां सुमारे ८-१० फूट अंतरावर तीन, चार किंवा अधिक फूट लांबीरुंदीचे चौरस खडे ८-१० फूट खोल खणून दोन खड्ड्यांतील

आकृति नं. ४२.

भागांत सुमारे तीन फूट खोलीचे चर असे खणावे कीं, तळांत त्यांस कमानीचा आकार येईल ( आकृति नं. ४२ पहा ). त्यांत कांक्रिट किंवा चुऱ्यांत डबरी बांधकाम करावें. भूतलाखाली १ किंवा १॥ फुटापर्यंत कोपरे वापरण्याची जहरी नाही. कोपऱ्यांतील किंवा मधल्या खड्ड्यांतील कांक्रिट करितांना किंवा डबरी बांधकाम रचतांना त्याच्याबरोबरच कमानीसारख्या तळ असलेल्या चरांतहि त्याच प्रकारचे कांक्रिट किंवा डबराचे काम करावें. असें केल्यानें इमारतीचा सर्व बोजा कमानीवरून कांक्रिटाने किंवा बांधकामाचे जे खोल पिलर बनविलेले असतात त्यांच्यावर पडतो, व ते खोल नेऊन लांबीरुंदीनें भक्कम केले असल्यानें ढळत नाहीत. कमानी करण्याचे काम फार सोपें असतें. कारण त्यांना तळांत किंवा बाजूला आधारफळ्या लागत नाहीत, व त्या जमिनीखाली असल्यामुळे सरळ रेषेत ओळंब्यांत करण्याची जहरी नाही. एकंदरीत खर्च कमी येऊन साध्या मजुरांकडूनहि काम होऊं शकतें.

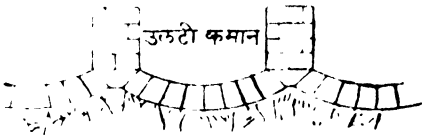
( ४ ) वरील कांक्रिटाने किंवा दगडी बांधकामाच्या पिलर ऐवजी पोलादी किंवा सलोह कांक्रिटाने ८-१० फूट किंवा त्याहूनहि अधिक लांबीचे सोट ( Piles ) तयार मिळतात ते घणाचे ठोके मारून आंत गाडतात व त्यांच्या माथ्यावर जमिनीतील चरांत सलोह सिमेंट कांक्रिटच्या छावण्या जागच्याजागी ओतून त्या आवळल्या म्हणजे त्यांच्यावर बांधकाम रचतात. जेथे साधनें विपुल आहेत तेथे घणाच्या ऐवजी सोटांच्या माथ्यावर तिकटणे ( तिपाई ) उभे करून त्याच्या गर्भांत टांगलेल्या मण्यां ( Pulley ) वरून मनुष्याच्या किंवा इंजिनाच्या शक्तीने लोखंडी बड गोळा खालीवर करून त्याचे प्रहार करितात. यामुळे काम फार त्वरित होतें. मुंबईस समुद्र हटवून संपादन

केलेल्या वालुमय भूमीत वरील प्रकारानें सोट ठोकून वर २-३ मजली इमारती बांधल्या आहेत.

( ५ ) पांचव्या प्रकारांत पायाचे चर नेहमीप्रमाणें २॥ फूट हंद व ४ फूट खोलीचे खणून कांक्रीटानें भरून आणावे व त्यावर जोत्याचें बांधकाम रचावें. जोत्याचा जो पाटथरांचा एक ४ ते ६ इंच जाडीचा थर देतात त्याच्या ऐवजी त्याच्या तळांत अर्धा इंच जाडीच्या लोखंडी तीन शिगा सहा सहा इंच अंतरावर भितीच्या लांबीशीं समांतर बसवाव्या व वर ४-५ इंच जाडीचा सिमेंट कांक्रीटचा थर ओतावा. असें करितांना त्यांच्या दोहों बाजूस फळ्यांचा आधार द्यावा लागतो.

असाच आणखी एक चार ते सहा इंच जाडीचा थर खिडक्या दरवाज्यांच्या माथ्याबरोबर छावणीसारखा परंतु सर्व भितींवर बसविल्यास इमारत कितीहि उंचीची असली तरी धास्ती नाही. याचा मूळ हेतु हा आहे कीं, पायांतील कच्च्या घरामुळें कदाचित् पाया खचलाच तर सलोह कांक्रीटाच्या तुळ्यांचा छावणीसारखा उपयोग होऊन वरील सर्व बोजा त्या तोळून धरतात.

(६) सहाव्या प्रकारांत जमिनीत पायाच्या जागेवर थोडेंसें खणून त्यांत



आकृति नं. ४३.

आकृति नंबर ४३त दाखविल्याप्रमाणें उलट्या कमानी रचतात. उलट्या कमानी रचणें फार सोपें आहे. कारण तळांत तशाच आकाराचे चर खणले म्हणजे त्यांना आणखी आधार देण्याची जरूरी नाही. उलट्या कमानीमुळें दोन गोष्टी साधतात. पहिली, कमानीच्या तत्त्वाप्रमाणें वरील इमारतीचा भार पिलरवरून कमानीवर येऊन वाटला जातो, व दुसरी, कमानीच्या गोलाकृतीमुळें तो अधिक क्षेत्रावर पडतो. त्यामुळें दर चौरस फुट क्षेत्रावर भाराचें प्रमाण कमी होतें.

काळ्या चिकणमातीच्या थरावर पाया ठेवणें जरूर असल्यास वरील तजविर्जीशिवाय खालील प्रतिबंधक उपाय योजणें चांगलें:—

१. इमारतीच्या आसपास बळचणीचें पाणो तुंबून राहणार नाही अशी तजवीज करावी. सर्व पाणी भराभर दूर वाहून जाईल असा जमिनीस उतार द्यावा.

२. ज्यांचीं मुळें फार खोल जातात अशीं झाडें, उदाहरणार्थ वड, पिंपळ, पायरी, नांद्रुक, घरापासून ५० फुटांच्या आंत वाहूं देऊं नयेत.

कठिण शाडू असल्यास चार फूट खोल चर खणून ते तळांतून कांक्रीटानें भरून आणल्यास बहुधा पाया खचत नाहीं. पायांत नरम मुरुम लागून तो निदान दोन फूट जाडीचा असेल तर त्याजवर कांक्रीटाचे थर धुमसून बसविल्यास सामान्य इमारतीस पुरेसा भक्कम पाया होतो. नरम मुरमाच्या खालीं फूट दीड फुटांवर कठिण मुरुम असेल तर दोन तीन मजली इमारतीस सुद्धां धास्ती नाहीं. अशा स्थितींत मुरुमांत एक फूट खोलपर्यंत चर खणून मुरमावर कांक्रीट करून वर बांधकाम रचावें.

माण नांवाची एक माती आहे ती खणूं लागल्यास टिकावाच्या प्रहाराबरोबर अगदीं थोडी तुटून निघते इतकी ती चिवट असते. परंतु तिच्यावर पाणी पडलें कीं ती विरघळते. याकरितां भूतलाखालीं सुमारे ४ फूट खोलीचे चर खणून अशा मातीवर कांक्रीट करून पाया ठेवण्यास हरकत नाहीं.

जमिनीच्या पृष्ठभागाखालीं वाळू असेल तर ती पायाकरितां वाईट नाहीं. शिवाय वाळूमुळें हवा छुद्ध राहते, परंतु वाळू उष्णतावाहक असल्यामुळें थंडी व उष्णता या दोहोंचाहि ताप होतो.

भूतलावरील पाणी, हवा व वनस्पति यांचा ३॥ फूट खोलीपर्यंत परिणाम होतो असें सामान्यतः समजलें जातें. याकरितां कोणच्याहि प्रकारच्या मातीवर पाया ठेवणें असल्यास निदान तितक्या खोलीपर्यंत चर खणणें श्रेयस्कर आहे. जमिनीस फार उतार असेल तर त्या उतारांत चरांचा तळ न खणतां जागजागीं पायच्या किंवा टप्पे ठेवून तळाचे निरनिराळे भाग एकेका सपाटींत आणावे.

चराच्या तळांत माती, मुरुम, खडक कांहींहि असो, कांक्रीट भरण्यापूर्वीं एका लांकडी धुमसानें किंवा लोखंडी पहारीनें तळांत दोन दोन हातांवर ठोके मारून आवाज कसा येतो तें पहावें. बदबद आवाज आल्यास खालीं पोकळी आहे असें समजून त्या भागांत आणखी थोडें खणावें. खणखणीत आवाज आल्यास कांक्रीट भरण्यास सुहवात करण्यास हरकत नाहीं.

तळांत पोकळी आहे कीं कसें हे तपासून पाहण्याची आणखी एक युक्ति आहे. ती अशी कीं पायाच्या तळांत पुष्कळ पाणी ओतावें. जर मुंग्या, बाळवी

किंवा उंदीर, घुशी यांनी पोखरून पोकळी केली असेल तर तिच्यांत भराभर पाणी जाईल व पृष्ठभागावर हवेचे बुडबुडे दिसून येतील. पोकळी आहे अशी खात्री झाली तर, त्या ठिकाणी उकरून खाली कांक्रीट भरून जागा सपाट करावी.

भरीच्या जागेत जर नाइलाजास्तव इमारत बांधावयाची असेल तर तळांत एकतर खाली चांगला पक्का धर लागेपर्यंत पाया खोल नेला पाहिजे. परंतु तें काम अत्यंत खर्चाचे असेल तर जागजागी बांधकामाचे पिलर तळापासून बांधून आणून त्यावर कमानी बांधून त्यांच्यावर भिंती रचाव्या; व तेंहि अतिशय खर्चाचे काम असेल तर ८।१० फूट खोल खड्डे खणून त्यांत दगडी बांधकामाचे पिलर बांधून त्यांच्यावर जेत्यावरील पाटथराऐवजी सलोह कांक्रीटाच्या तुळ्या बनवाव्या व त्यांच्यावर भिंती रचाव्या व शक्य तों अगदी हलकी इमारत बांधावी.

काळ्या मातीशिवाय इतर कोणत्याहि तऱ्हेची माती फार खोल असेल, ह्मणजे उदाहरणार्थ तांबडी, मुरमाड, चोपण, शाडवट, वाळसर इत्यादि, तर अशा मातींत (जर ती घट्ट असेल तर) तीन ते चार फूट रुंदीचे व ४ ते ५ फूट खोल चर खणून तळांत १ ते १।। फूट वाळू घालून तिच्यावर पाणी ओतून धुमसावे व वर चुन्याचे कांक्रीट पसरून पाया ठेवावा. त्यास कांहींच हरकत नाही.

### कृत्रिम रीतीने पाया मजबूत करणे

पायांतील जमीन कृत्रिम रीतीने टणक करण्याचेहि अनेक मार्ग आहेत. इमारतीचा बोजा व तिचे महत्त्व ही लक्षांत घेऊन त्यांपैकी सोडस्कर वाटेल त्या मार्गाचा अवलंब करावा. यांपैकी पहिला अगदी सोपा मार्ग म्हणजे पायाच्या तळांत दगडाच्या काचळा उभ्या बसवून किंवा नदीतील गोटे नीट जुळवून बसवून त्यांवर खूप पाणी ओतावे व जड धुमसाने ठोकून खाली बसवावे व वर मुहम पसरून तोहि पाणी शिंपून धुमसावा व त्यावर कांक्रीटाचे थर टाकावे.

दुसऱ्या प्रकारांत दोन दोन फुटांवर चराच्या जागेवर १०।१२ फूट खोल व ६ ते ९ इंच व्यासाची भोंकें गिरमिडाने पाडून त्यांत ओली वाळू धुमसून भरावी, किंवा फूट दोन फुटांवर लांकडी खुंट घणाचे प्रहार करून ठोकावे व त्यांचे माथे कापून एका सपाटीत आणावे. त्यांवर एक लांकडी किंवा सलोह सिमेंट कांक्रीटाची तुळई ओतावी व तिजवर भित रचावी.

तिसऱ्या प्रकारांत २०।२५ फूट उंचीची भक्कम तिपाई उभी करून तिच्या मध्यभागी एक मणी ( Pulley ) बसवून तिच्यावरून यंत्राच्या किंवा मनुष्यांच्या साहाय्याने २।३ टन वजनाचा घणासारखा लोखंडी गोळा एकदम तितक्या उंचीवरून खाली टाकतात, त्यामुळे त्याखालची जमीन दबून ती इमारतीचा भार सहन करण्यास समर्थ होते.

चवथ्या प्रकारांत चिवट लांकडाचे ६।७ इंच व्यासाचे ६।७ फूट लांब सोट ( Piles ) तयार करून त्यांना खाली टाकून त्यांना पोलादाची निमुळती अणी बसवितात व माथ्यावरहि एक लोखंडी जाड शेंबी ( Collar ) बसवितात. असे खुंट किंवा सोट जागजागी पायाच्या ठिकाणी उभे ठेवून त्यांवर यंत्राच्या साहाय्याने ७।८ शें पाँड वजनाच्या लोखंडी घणाचे ५।६ फूट उंचीवरून प्रहार करितात. लांकडी सोटांच्या ऐवजी अलीकडे सलोह सिमेंट कांक्रीटाचे खुंट वापरतात, कारण ते कुजण्याची भीति नसते.

पायांत निरनिराळ्या ठिकाणी निरनिराळे थर लागण्याचाहि संभव असतो. उदाहरणार्थ, कांहीं भागांत २-३ फुटांवर मुरुम तर, शेजारीच मुरमासारखी दिसणारी परंतु अगदी नरम शाडू किंवा मातीहि असू शकेल. अशा वेळीं ज्या ठिकाणी नरम माती किंवा शाडू लागेल तेथें टणक भाग लागेपर्यंत खोल खणलें पाहिजे व गोठ्यांचें कांकीट करून भरलें पाहिजे. अगदी थोड्याच भागांत नरम माती व दोहों बाजूंस कठिण मुरुम असेल तर दोहों बाजूंच्या मुरमावर एक कमान बांधून मधला नरम भाग तसाच ठेवावा.

लांकडी खांब किंवा दगडी पिलर लहानसा असतो, परंतु वरील बोजाचा बराच भाग त्याच्यावर एकवटून पडतो, म्हणून त्याच्या खाली पाया अधिक मक्कम करण्याची जरूरी आहे. खाली खडक किंवा चांगला मुरुम असल्यास भीतीच नाही. परंतु माती, शाडू वगैरे असतील तर पायाच्या इतर भागावर दर चौरस फुटावर किती बोजा पडेल त्याच प्रमाणांत खांबाखालीहि बोजा पडावा म्हणून त्या मानानें तेथील पायाची लांबी व रुंदी ही वाढविली पाहिजेत. हेतु हा की, एकाच भागावर अधिक बोजा पडल्यामुळे तो अधिक खचला जाऊं नये.

मातीतील पायाचे चर खोल गेले तर, त्यांत ताबडतोब कांकीट भरलें पाहिजे. नाहींतर चराच्या कडा उभ्या राहू शकत नाहींत, त्या भेगकून पडतात.

त्यामुळें आंतील माती काढावी लागून शिवाय रुंदी वाढल्यामुळें कांक्रिटभरणीचा खर्च वाढतो. अशा वेळीं दोन्ही कडांच्या बाजूंस फळ्या बसवून चरांत आडवीं दांडकीं ठोकून त्या गच्च बसवितात. काळ्या किंवा इतर भेगळणाऱ्या मातींत खोल चर खणावयाचे असले तर असें करावेंच लागतें.

## पाया आखणें

**साहित्यः—**( १ ) ५.० फुटी टेप एक, ( २ ) दोन फुटी फूटरूल एक, ( ३ ) गवंड्याचा लोखंडी गुण्या, ( ४ ) पानसळ, ( लेव्हल वाटली ), ( ५ ) ओळंबा, ( ६ ) टिकाव, ( ७ ) लांकडी खुंट्या किंवा जमीन मुरमाड अगर खडकाळ असेल तर चार इंची चपटे खिळे २५, ( ८ ) सुतळीचा बिंडा सुमारे ५०० फूट लांबीचा, ( ९ ) चुन्याची फकी किंवा राख.

आंखणी करावयाची ती पायाच्या तळांतील मापाची असते, वरची नव्हे. किती रुंदीचा व खोलीचा पाया खणावयाचा हें खालीं जो धर लागतो त्यावर अवलंबून आहे. जोत्यावरील भिंतीच्या जाडीपेक्षां निदान ६ इंच अधिक रुंदीचा पाया असावा. कोणत्या प्रकारच्या धरास किती रुंदीचा पाया असावा हें मागें ' पाया ' या सदराखालीं दाखविलेंच आहे. पायांतील मापाचा एक नकाशा अगोदर कागदावर काढून त्याचा ठोकताळा पाहून नंतर जामिनीवर आंखणी करावी. खुंट्या किंवा जमीन कठिण असल्यास पायाच्या बाह्य रेषांच्या बाहेर २-३ फुटांवर खिळे ठोकावे. प्रथम दोन खुंट्यांस दोरी बांधून बाहेरची एक रेषा पक्की करावी. ही सिद्धरेषा झाली. सुतळी न तोडतां शेजारच्या एका खुंट्यास गुंडाळून सिद्धरेषेशीं काटकोन करून शेजारच्या बाह्य रेषेवरून जाईल अशी ताणावी. काटकोन करण्याकरितां गुण्या भरावा; तथापि गुण्यापेक्षां अचुक साधन म्हणजे टेपाची तीन फूट लांबी कोपऱ्यांत सिद्धरेषेशीं समांतर धरून दुसऱ्या बाजूस म्हणजे काटकोनांत चार फूट लांबी व या तीन व चार फूट अंतरांचीं टोके टेपाच्या पांच फूट लांबीच्या अंतरानें कर्णरेषेत जोडावीं. सिद्धरेषेशीं समांतर असलेला टेपाचा भाग अचल ठेवावा व त्याशीं काटकोनांत धरलेला



चार फूट लांबीचा भाग जरूरीप्रमाणें मागेंपुढें करून कर्णरेषेंतील पांच फुटांच्या टेपाच्या टोंकांशीं मिळवावा. या रीतीनें काटकोन करणें अगदीं सोपें असून फार थोड्या वेळांत तें बिनचूक साधतें. तीन, चार व पांचच्या ऐवजीं दीड, दोन व अडीच किंवा सहा, आठ व दहा हीं अंतरें घेतलीं तरी चालतील. जितकीं अंतरें जास्त लांब तितकें अधिक बिनचुक काम होतें. ही रीत खालीं दिलेल्या भूमिति-शास्त्राच्या प्रमेयावर बसविली आहे.

काटकोन त्रिकोणांतील काटकोनाच्या बाजूंच्या दोन्ही भुजांच्या वर्गांची बेरीज काटकोनासमोरील रेषेच्या म्हणजे कर्णाच्या वर्गाबरोबर असते. जसें:— $(३)^२ + (४)^२ = (५)^२$  किंवा  $९ + १६ = २५$ . तसेंच  $(६)^२ + (८)^२ = (१०)^२$  म्हणजे  $३६ + ६४ = १००$ .

याप्रमाणें बाहेरचीं चारी मापे प्रथम गुण्यांत पकीं करतांना काटकोनांतील कोणतीहि दोन मापें नकाशांतील मापाबरोबर ठेवावीं. व चारी कोपरे काटकोनांत पक्के केल्यानंतर राहिलेल्या दोन बाजू समोरच्या दुट्ट्याबरोबर आहेत कीं नाहीं तें पहावें. त्या असल्या तर पहिला ताळा बरोबर जमला. नसल्या तर पुनः टेपानें ३-४-५ या अंतरांनीं सर्व काटकोन तपासावे. सर्व मापें व काटकोन हीं बरोबर जमलीं ह्मणजे शेवटचा ताळा पहावा. तो असा कीं कोणत्याहि दोन तिरप्या कोपऱ्यांमधील दुट्टे ( कर्ण ) काढून राहिलेल्या दोन कोपऱ्यांमधील अंतर तितकेंच आहे कीं नाहीं हें पहावें. सर्व काटकोन बरोबर असले तर तें बरोबर आलेच पाहिजे. या अंतरास 'विक्रम' ह्मणतात. विक्रम फूट व इंचांत मोजण्याची जरूरी नाहीं. एका बाजूचें जें माप येईल तें हातांत धरून तितकें दुसऱ्या बाजूस येतें किंवा नाहीं हें पाहिलें ह्मणजे झालें.

याप्रमाणें बाहेरील चारी मापें निश्चित झालीं म्हणजे पायाच्या रुंदी-इतकी जागा मापून घेऊन आंतील रेषा त्यांस समांतर आखाव्या. या वेळीं गुण्या भरण्याची किंवा अन्य रीतीनें काटकोन करण्याची जरूरी नाहीं. हें झाल्यानंतर आंतील खोल्यांच्या पडद्यांच्या भितींचीं मापें आंखावीं. आंखलेल्या दोरीवर फकी किंवा राखेची रांगोळी घालून सर्व दोऱ्या सोडल्यानंतर टिकावाच्या अणीनें टोचे मारून या सर्व रेषा पक्क्या कराव्या, म्हणजे वाऱ्यानें किंवा जनावरांच्या अंगर माणसांच्या वर्दळीनें रांगोळी पुसून गेली तरी खुणा राहतात. खुट्या मात्र सर्व

पाया खणून आंत कांकीट भरण्याचें पुरें होईपर्यंत उपद्रं नयेत. म्हणजे केव्हांहि संशय आल्यास पुनः मापें तपासणें कठिण जात नाहीं.

जमीन फार उतरती असेल तर खुंट्यांस बांधलेल्या दोऱ्या पाणसळीं साधारण एका तळांत आणून नंतर मापें घ्यावीं. उतरत्या जमिनीवर मापें घेतल्यास चूक पडेल. तसेंच मापें घेतांना टेपास सारखा ताण द्यावा. एका बाजूचीं मापें घेतांना कमी व दुसऱ्या बाजूस अधिक ताण दिल्यासहि चूक येईल.

भूपृष्ठावर पायाकरितां आखलेली रुंदी पायांतील चरांच्या तळांत असली पाहिजे हें लक्षांत ठेवावें. पाया जितका खोल असेल त्या मानानें चराच्या दरडी उतरत्या म्हणजे स्लोपांत ठेवाव्या लागतात. त्यामुळें जसजसें खोल खणावें तस-तशी चरांच्या तळाची रुंदी कमी होत जाते. म्हणून चर खणून झाल्यावर पहिली आंखणी करण्याच्या वेळीं ज्या खुंट्या रोविल्या असतील त्यांना पुन्हा सुतळी ताणून बांधून तिला लागून ओळंबा सोडावा व चराच्या तळापर्यंत कोणत्याहि जागीं हा ओळंबा चरांच्या दरडीस लागत नाहीं अशी खात्री करून घ्यावी. कोठें लागत असल्यास तेवढा भाग तासून साफ करावा. ही गोष्ट फार महत्त्वाची आहे. हें पाहण्याचें काम या वेळीं राहिलें तर कांकीट भरल्यावर बांधकाम रचतांना पुन्हां तपासून पाहिलें तर, कांहीं ठिकाणीं कांकीट दोरीच्या बाहेर गेलें आहे तर कांहीं ठिकाणीं तें बरेंच आंत आलें आहे असें आढळून येईल. बाहेर राहिलें असल्यास कांहीं हरकत नाहीं, तेवढें कांकीटच व्यर्थ गेलें असें होईल. परंतु तें दोरीच्या आंत राहिल्यास त्यावर रचलें जाणारें सर्व बांधकाम त्या बाजूस बिन-आधारी राहतें व मागाहून पाया वाढवून घेणें शक्य नसतें.

कांहीं चुकीमुळें कदाचित् अशी परिस्थिति प्राप्त झालीच तर तिला उपाय म्हणजे अशा जागीं बांधकामांत लांब हेदर बसवून रुंदी पाहिजे तेवढी वाढवून घ्यावी.

पायांतून खणून काढलेली माती शक्य तों तेथल्या तेथें खोल्यांच्या जागेवर टाकूं नये. पायाखोदाईचें काम मक्त्यानें दिलें असल्यास श्रम वांचविण्याकरितां ती तेथेंच टाकण्याची मत्सेदाराची प्रवृत्ति असते. परंतु त्यामुळें फार अडचण होऊन कांकीट धुमसतांना ही माती चरांत पडते. शिवाय मातीच्या भारामुळें चराच्या दरडी भेगळून आंत पडण्यालाहि मदत होते.

## कांक्रिट भरणें

पायांत कांक्रोट भरण्यांत तीन हेतु आहेत. पहिला असा कीं, तळांतील उंचसखलगणा किंवा खांचखडे त्यानें भरून निवून सर्व तळ सपाट होतो. दुसरा, तळांत कांक्रिटाची एक प्रकारची तुळई बनून एकाद्या बिंदूवर बोजा एक-वटल्यामुळें किंवा खालीं जमिनीचा भाग एकाद्या जागीं कमकुवत लागल्यामुळें इमारत खचण्याची वेळ आली तर, ही कांक्रिटाची तुळई त्यास तोलून धरते. तिसरा, एकाच ठिकाणीं पडणारा बोजा या कांक्रिटाच्या तुळईमुळें सर्व तळावर विभागला जातो व त्यामुळें दर चौरस फुटावर पडणाऱ्या बोजाचें प्रमाण कमी होतें.

कांक्रिट भरण्यास सुरवात करण्यापूर्वी चरांच्या तळांत भरपूर पाणी शिंपडून ते भिजवावें व बाजूची माती आंत पडली असेल तर ती काढून टाकावी. कांक्रिटांत निरनिराळ्या पदार्थांचें प्रमाण कसें असावें व तें कसें तयार करावें याचें विवेचन ' साधनें व नामग्री ' या स्वतंत्र भागांत केलें आहे. कांक्रिट ओततांना तें वरून एकदम खालीं टाकूं नये; तसें केल्यास थर सारख्या जाडीचा बसत नाहीं व खडी घोळल्यासारखी चुन्यापासून वेगळी होऊन एका बाजूस पडते. याकरितां चरांत एक मनुष्य उभा करून त्यानें प्रत्येक घमेलें आपल्या हातांत घेऊन एकसारखा एकाच जाडीचा थर रचत जावें. प्रत्येक घमेलें ओतल्यानंतर तें पालथें आपटून परत द्यावें, म्हणजे त्यास चिकटलेला सर्व चुना खालीं पडेल. प्रत्येक थर नऊ इंच जाडीचा करावा. थर पसरून झाल्यानंतर प्रथम हळूहळू धुमसून तो दोन तीन तास तसाच सुकूं द्यावा व नंतर खूप जोरानें धुमसावा. धुमस चांगला झाल्याचें लक्षण म्हणजे खालचा चुना वर येऊन मोकळे खडे दिसूं नयेत. कांक्रिटाच्या माथ्यावर चुन्याचा छरा मारून खडे वुजविणें चांगलें नव्हे. योग्य प्रमाणांत चुना व खडी मिसळली असली व वेळेवर धुमस चांगला झाला तर माथ्यावर मोकळे खडे राहण्याचें कारणच नाहीं. दुसऱ्या दिवशीं पाणी शिंपून पुन्हां एकदां धुमसावें व नंतर त्याच्या वर कांक्रिटाचा दुसरा थर रचावा. याप्रमाणें थरावर थर रचून पाणी शिंपडून भूतलाखालीं ६ इंच ते १॥ फुटापर्यंत कांक्रिट भरावें. कांक्रिटाची भरणी चालूं असतांना व नंतर कांहीं दिवस सारखें पाणी घालीत असावें, तें सुकूं देऊं नये.

धुमसतांना कडा व कोपरे चांगले धुमसले जातील याबद्दल खबरदारी घ्यावी. या कामाकरिता लोखंडी धुमस पातळ असल्याने कडा धुमसण्यास चांगला उपयोगी पडतो. त्याच्या ऐवजी लांकडी चोपणीचा उपयोग हाताने केला तरी काम भागते. कांक्रिट टाकल्याबरोबर त्याजवर प्रथम हळूहळू व नंतर जोराने धुमस चालवावा. खळ पडू देऊ नये. व एकदा कांक्रिट आवळू लागले म्हणजे पुन्हा धुमस ठोकून ते हलवू नये. कांक्रिट चांगले झाल्याचे लक्षण हे की, २४ तासांनंतर वरचा एकहि खडा हाताने सहज निघू नये.

भूतलाखाली कांहीं अंतरापर्यंतच कांक्रिट करण्याचे म्हणजे जमिनीखाली थोडे तरी बांधकाम करण्याचे कारण असे आहे की, कांहीं कारणामुळे वरची माती धुपून गेली तरी पायांतील कांक्रिट उघडे पडू नये. याकरिता त्याचा पाया भुइसपाटीखाली ६ इंच ते १ फूट तरी असावा.

### पायांतील बांधकाम

खेडेगांवांत व शहरांतहि कमी महत्त्वाच्या इमारतींच्या पायांत पुढळ ठिकाणी कांक्रिट न भरतां एकदम चिखलांत दगडाचे बांधकाम करण्यास सुरवात करतात. मोठमोठे दगड एका शेजारी एक बसवून त्यांच्या फटींत चिखलांत काचळा ठोकून बसवाव्या. चिखल थोडासा घट करून त्यांत थोडी वाळू मिसळावी. म्हणजे तो सुकल्यानंतर त्यास भेगा पडणार नाहीत व तो फारसा आकसणाराहि नाही. चिखलांतील व चुन्यांतील बांधकामांत कांहींच फरक नाही. पोकळी न ठेवणे, दगड नैसर्गिक आसनावर सपाट बसविणे व भरपूर हेदर वापरणे या बाबतींत काळजी घेतली पाहिजे.

वस्तुतः पायांत कांक्रिटची जरूरीच आहे असे नाही. खांचखडे भरण्यापुरता सहा इंचांचा एक थर बसविला तरी चालेल. परंतु बांधकामापेक्षां कांक्रिट लवकर व थोड्या खर्चांत होतें, व धुमस चांगला बसला तर मजबुतीसहि चांगले होतें. शिवाय ते विगाऱ्यांकडून करून घेतां येतें. गवंड्याची जरूरी नाही व धुमसामुळे पोकळी राहण्याची भीतीहि नाही. म्हणून बांधकामाच्या ऐवजी कांक्रिट करण्याची वहिवाट आहे.

पायांतील बांधकामाकरितां मोठ्या अनगड दगडांचा उपयोग करितां येतो. बांधकामाचे कडाकोपरे नीट पाहिजेत असेहि नाही. फक्त पोकळी राहू नये

व पोकळीत चुना टाकला तर त्यांत काचळा ठोकून बसविण्याची काळजी घेतली पाहिजे. थर एकाच जाडीचे रचण्याचीहि जरूरी नाही. दगड भिजविल्याशिवाय बसवूं नयेत. नदीतील गुळगुळीत गोठ्यांचा उपयोग शक्य तों करूं नये. कारण त्यांस चुना चांगला चिकटत नाही. जमिनीच्या खाली सहा इंचांपासून कोपरे बसवावे व तेथून वर बांधकामहि एका दोरीत रचावें.

बांधकाम रचतांना कांक्रिटावर दोहों बाजूंस टप्पा (Offset) सोडण्याची वद्दिव्हाट आहे. तो दोहों बाजूंस सारखा सोडावा. बांधकाम रचतांना पांच पांच फुटांवर बांधकामाच्या रुंदीचे दुतोंडी हेदर बसवावे. इतके लांब हेदर जर मिळत नसतील तर दोन तोंडांस दोन असे बसवावे कीं, त्यांची मागील टोकें सहा सहा इंच एकापुढें एक येतील. यास सहा इंचांची “ गलजोड ” ( Overlapping ) म्हणतात.

---

# जोतें व वरील रचना

## जोत्याचें बांधकाम

जोत्याचे कोपरे भूतलाखालीं ६ इंचांवर बसवावे हें मागें सांगितलेंच आहे. हे वसवितांना पाया पेरण्याच्या वेळीं ज्याप्रमाणें चारी कोपऱ्यांत मेखा ठोकून बाह्य रेषा काटकोनांत पक्या केल्या, त्याचप्रमाणें याहि वेळीं करावें. दोन्ही बाजूंस सारखा टप्पा सोडून मध्यभागीं जोत्याचें बांधकाम करावें.

जोत्याच्या बांधकामास बाहेरच्या भिंतींत पुढील तोंडास खांडकी काम व मागील तोंडास डबरी काम करितात. मधल्या सर्व भिंती दोन्ही तोंडांस डबर बसवूनच रचण्याची वहिवाट आहे. कारण हा सर्व भाग पुढें जमिनीखालीं झांकला जातो.

जोत्याकरतां वापरावयाचे कोपरे एरु ते दीड फूट जाडीचे व त्या मानानें लांब सुडाचे वापरावे. कारण वरील इमारतीचा सर्व बोजा त्यांच्यावर पडतो. जोत्याचें काम करतांना लक्षांत ठेवण्याच्या मुख्य गोष्टी खालीलप्रमाणें आहेत:—

१. सर्व कोपऱ्यांचा तळ व माथा एका सपाटींत असावा.
२. एकमेकांसमोरच्या भिंतींचीं दोहों बाजूंचीं दुर्ती ( लांबी ) व सर्व काटकोन बरोबर असावे. ते तसे आहेत किंवा नाही याचा ताळा पाया पेरतांना “ विक्रम ” पाहून जसा मिळविला त्याचप्रमाणें करावें.

३. बांधकाम रचतांना गवंडी लोकांस अशी खोड असते की, दोहों बाजूंचे दगड अगोदर बसवून ते मध्यभागीं चुन्याचीं घमेलीं ओततात, व त्यांत दगड व काचळा बसवितात. हें फार वाईट आहे. प्रत्येक दगड पाणी शिंपडून भिजवून चुना टाकून त्यावर बसवावा व एका बाजूकडून दोन्ही कडा व मध्यभागांतील काम एकदम रचत दुसऱ्या बाजूस जावें. चुना पातळ असून नये किंवा घट्टहि असून नये. फार पातळ असेल तर पाणी सुकल्यावर बांधकाम खचण्याचा संभव असतो. फार घट्ट असल्यास दोन दगडांमधील फटींतून तो खालीं शिरणार नाही. चुन्या-शिवाय दगड बसवून नये व बसविलेल्या दगडांवर हातोडीचा ठोका मारल्या-शिवाय वर पुन्हां चुना टाकून नये. पोकळी नुसत्या चुन्यानें भरूं देऊं नये. तीं लहानमोठे दगड व काचळा बसवाव्या. केव्हांहि फटी व पोकळी हीं राहूं देऊं नयेत.

४. दर सहा फुटांवर बांधकामाच्या पूर्ण रुंदीचा एकेक बंद (हेदर) किंवा निदान दोन तोंडांस एकमेकांशेजारीं दोन आखूड बंद (हेदर) सहा इंचांची गलजोड देऊन बसवावे.

५. बांधकामावर भरपूर पाणी टाकावें. चुना केव्हांहि १५ दिवसपर्यंत सुकूं देऊं नये.

६. खोल्यांत फरशी करावयाची असेल तर, आंताळ बाजूंचे जोत्याच्या भित्तींचे टप्पे जोत्याच्या माथ्याखालीं सहा इंचांपर्यंत आणून सोडून द्यावे, म्हणजे आंताळ कांक्रांट व फरशी त्यांवर नीट बसतील (आकृति नं. ५५ पहा). म्हणजे फरशी बसवितांना जोत्याच्या टप्प्यांचे दगड फोडावे लागणार नाहीत.

जोत्याची उंची सामान्यतः १॥ ते ४ फुटांपर्यंत ठेवितात. जोतें उंच असणें आरोग्याच्या दृष्टीनें चांगलें आहे व त्यामुळें इमारतहि उठावदार दिसते. तथापि, काटकसर करावयाची असेल तर १॥ ते २ फूट उंच जोतें पुरे आहे. त्याचे मुख्य उपयोग, वळचणीचें पावसाचें पाणी खालीं पडल्यावर पुनः उसळून घरांत (विशेषकरून सोप्यांत) येऊं नये, जामिनींत मुरलेलें पाणी किंवा लोणा यांची बाधा होऊं नये, त्रिचू, सर्प, किडे वगैरे प्राण्यांस सहजासहजीं घरांत शिरतां येऊं नये वगैरे आहेत. जोत्याचा शेंवटचा ४ ते ६ इंच जाडीचा थर माठीव दगडाचे पाटथर किंवा चप (चांफर) किंवा गोलचा मारलेले जाड शहाबादी दगड किंवा सिमेंट

कांकीट यांचा गलथा ( Cornice ) देऊन बसविलेला असतो. याचे उपयोग:-  
 ( १ ) शोभा, ( २ ) भिंतीच्या पूर्ण रुंदीचा एक थर बसविल्याने वरील सर्व बोजा पायावर सारख्या प्रमाणाने विभागला जातो, ( ३ ) भिंतीच्या बाह्यांगावर पडलेले पावसाचे पाणी गलथ्यामुळे ओघळून तळापर्यंत न जातां थोडे दूर पडते. कित्येक ठिकाणी पाटथर भिंतीच्या पूर्ण रुंदीचा बसवीत नाहीत.

कित्येक ठिकाणी जोत्याचे बांधकाम झाल्यावर पाटथर बसविण्यापूर्वी बांधकामावर चुन्याची आळी करून त्यांत २-३ दिवस पाणी भरून ठेवितात. यापासून फायदा होतो. कारण ओल्या ताज्या बांधकामावर एकदम बोजा पडत नाही.

वर जे जोत्याच्या पाटथरासंबंधाने तीन प्रकार सांगितले आहेत, त्यांपैकी शेवटचा म्हणजे सिमेंट कांकीटचा प्रकार पुण्यातील किंमतीच्या मानाने सर्वांत स्वस्त पडतो असे अनुभवास आले आहे. त्यास आधाराकरितां फळ्या व सुताराची प्रथम थोडी गरज लागते. परंतु नंतरचे सर्व काम बिगाऱ्यांकडून सहज होण्यासारखे आहे. फळ्यांचा उपयोग दुसरीकडे होतो. ज्या ठिकाणी काळ्या मातीत पाया ठेवावयाचा असतो व प्रतिबंधक उपाय ह्मणून मागे लिहिल्याप्रमाणे सलोह सिमेंट कांकीटचा एक थर द्यावयाचा असतो तेथे तर असे करण्याने दोन्ही कार्ये साधतात.

सुमारे ५० वर्षापूर्वी बहुतेक सर्व घरांत व हल्लीं ठिकठिकाणी जोत्याचे बांधकाम तीन थरांत केलेले दिसून येते. यांपैकी तळांताल थरास बंदरी, मधल्यास गुंडा व वरच्यास पाटथरा म्हणतात.

## तळघर

ज्या ठिकाणी पाया खोल न्यावा लागतो, त्या ठिकाणी जोत्याची उंची थोडीशी वाढविला तर अनायासे घराखाली तळघराची सोय करतां येते. तळघर उपयुक्त व्हावयास पावसाचे पाणी आंत मुरू देतां कामा नये. त्यास प्रतिबंधक उपाय म्हणजे तळांत व भिंतीस सिमेंटचा गिलावा करणे हा होय. तळांत पुष्कळ वेळां नुसत्या गिलाव्यानेंहि काम भागत नाही तर, तेथे सिमेंटचे कांकीट करून वर सिमेंटचा गिलावा करावा लागतो. तळघराची उंची निदान ६ फूट तरी असावी.



छपराकरितां “ पाटणी ” या सदराखालीं लिहिल्यापैकीं कोणत्या तरी तऱ्हेची योजना करावी व खालीं उतरण्यास सोपा जिना असावा. उजेडाकरतां बाहेरील जमिनीच्या सपाटीवर एक फुटावर आडव्या लांबट खिडक्या बसवाव्या व त्यांस बारीक जाळी बसवावी, म्हणजे विंचू, सर्प यांचा प्रवेश व्हावयाचा नाही.

तळघराच्या भितींकरितां घराचा पाया खणतांनाच चर खणावे व कदाचित् बाहेरील जमिनीतील पाणी झिरपून तळघरांत येण्याचा संभव असेल तर, चराच्या आंतील बाजूने ९ इंच रुंद, चुन्यांत डबरी बांधकाम व बाहेरील बाजूस सिमेंट १, वाळू २ $\frac{१}{२}$ , खडी ५ व तिखट ( Fat ) फकी  $\frac{१}{२}$  भाग, या प्रमाणांत मिसळून त्याचें कांकीट बाहेरील बाजूने चरांत धुमसून सुमारे ६ ते ९ इंच जाडीची भर घालावी व नंतर भिती वर आल्यानंतर तळघराच्या तळांतील माती खणून काढून डबरी बांधकामाचा आंतील पृष्ठभाग धुऊन त्यावर सिमेंटचा गिलावा करावा, म्हणजे बाहेर कितीही ओल असली तरी आंत पाणी झिरपावयाचें नाही.

## लोणा व त्यास प्रतिबंधक उपाय

घरांत लोणा चढण्याचीं बरींच कारणें असू शकतील. (१) घराशेजारच्या जमिनीस फार उतार असला व त्या मानानें घराचें जोतें जमिनीच्या सर्वांत उंच भागापेक्षांहि उंचावर ठेविलें नसेल तर घराचा जो भाग बाहेरील जमिनीच्या तळाबरोबर किंवा त्याहून सखलांत राहतो त्यांत बाहेरच्या जमिनीतील पाणी मुरतें. (२) घरांतील मोऱ्या फार दिवस तुंबल्या व त्या साफ करण्याचीं साधनें नसलीं किंवा असून त्यांकडे दुर्लक्ष केलें तर, पाणी वर जोत्यापर्यंतच नव्हे तर भितींत सुद्धां चढून लोण्याचा त्रास होतो. (३) जोत्यापर्यंत टाकलेली भर पाणी शोषून घेणाऱ्या मातीचीं असेल तर पाणी मुरतें. (४) भितीच्या बाहेरील पृष्ठभागावर पडलेलें पावसाचें पाणी भितींत मुरतें. (५) छप्पर भितीवर गळून भितींत पाणी मुरतें.

पहिल्या कारणास उपाय म्हणजे, जमिनीच्या सर्वांत उंच भागापेक्षांहि १॥ ते २ फूट उंच जोतें ठेवून त्या मानानें घरांतील सर्व जमीन त्या सपाटीत आणण्याकरितां उताराच्या बाजूस जितकी उंची येईल तितकी ठेवणें किंवा ज्याप्रमाणें बाहेरील जमीन चढली असेल त्या प्रमाणांत घरांत पायऱ्या ठेवून घरांतील निरनिराळ्या खोल्यांतील जमिनी निरनिराळ्या उंचीवर ठेवणें हा होय.

दुसऱ्या कारणामुळे चढलेला लोणा विशेष महत्त्वाचा आहे. कारण त्यांत नुसतें पाणीच मुरलेलें नसतें; त्याबरोबर मोऱ्यांतून बाहेर जावयाची सर्व घाण जागच्या-जागी सांचून राहते व आरोग्य बिघडवितें. मलेरियाचे डांस अशा ठिकाणी फार होतात. असें घर म्हणजे आजाराचें माहेर होऊन बसतें. यास उपाय म्हणजे जमिनी उकरून जुन्या मोऱ्या साफ करणें व त्यांच्या जागीं खापरी चिनी लाखलोटी ( Glazed ) नळ्या सिमेंटनें पक्के सांधे करून बसविणें हाच होय. तिसऱ्या कारणापासून चढणाऱ्या लोण्यास प्रतिबंधक उपाय करावयाचा झाला तर, ( अ ) अगोदर घराच्या सभोंवार पडणारें पावसाचें पाणी भराभर वाहून जाईल अशा तऱ्हेचा उतार जमिनीस द्यावा. ( ब ) एवढ्यानें भागत नसेल तर घरापासून २०।२५ फूट अंतरावर चारी बाजूस दोन तीन फूट खोल चर खणून त्यांच्या तळांत असा ढाळ द्यावा कीं, त्यांत जमलेलें सर्व पाणी एकाच ठिकाणीं येईल. हे चर दगडांनीं पोकळ भरून काढावे, व जवळपास जर नाला असेल तर तेथपर्यंत ते नेऊन सर्व पाणी नाल्यांत सोडावें. तशी सोय नसेल तर जेथें सर्व पाणी जमतें तेथें एक चुन्याचा हौद बांधून जमलेलें सर्व पाणी वरचेवर उपसून वर टाकण्याची तजवीज करावी. व ( क ) जमिनी करितांना मुरमाच्या खालीं सुमारें ९ इंचांचा डबराचा थर द्यावा व त्यावर सहा इंच जाडीचें चुन्याचें कांकीट करावें. कोणी कोणी भित रचतांना जोत्याच्या खालीं भितींतच सुमारें ३ इंचांचा सिमेंट कांकीटचा थर बसवितात व पुढें तो तसाच खोल्यांतील जमिनीच्या खालींही वाढवितात. फुळकळ वेळां कांकीटच्या ऐवजीं इंजिनांतील क्लिण ( Clinker ), किंवा कोळशी ( Cinders ) किंवा चुन्याच्या कळ्या विरवून फकी चाळल्यावर जे चुनखडीचे अधिक भाजलेले न विरणारे खडे राहतात त्यांचा एक फुटाचा थर देतात व त्याच्यावर मुरमाची किंवा इतर तऱ्हेची जमीन करतात.

चवथ्या कारणामुळे चढणारा लोणा निदान जोत्यापर्यंत वीट न वापरतां दगडच वापरण्यानें, बांधकामाच्या दरजा सिमेंटनें भरण्यानें व फारच झालें तर जोत्याच्या खालच्या बांधकामाच्या बाह्य भागास सिमेंटचा गिलावा करण्यानें थांबवितां येतो. पांचव्या कारणांतील गळकें छप्पर दुरुस्त करणें सोपें आहे.

## लांकडी सांगाडा ( Framed Structure )

### कां चुनेगची भिंती

आपल्या महाराष्ट्रांत जोत्यापर्यंत चांगलें पक्कें बांधकाम करून वर जितके मजले चढवावयाचे असतील तितका उंच सांगाडा लांकडी खांबलगी जोडून करावयाचा व खांबांमधील जागा कच्च्या बांधकामाच्या पद्धदीवजा भिंतींनीं भरून काढावयाची पुष्कळ वद्दियाट आहे. अशा परिस्थितींत सर्व बोजा खांबांवरच येतो, म्हणून भिंती चिखलांत बांधल्या तरी चालतात. या पद्धतींत कांहीं गुण व कांहीं दोषहि आहेत. विशिष्ट परिस्थितींत ही रचना खास फायदेशीर होऊं शकते. परंतु ती सर्वत्र लागू करणें अयोग्य आहे. ती कोणत्या परिस्थितींत चांगली व कां चांगली यांचें विवेचन खालीं विस्तारानें केलें आहे:—

या पद्धतीतील फायदे आहेत ते असे:—

(१) इमारत हलकी होते, कारण सर्व भार लाकडी खांबांवर पडल्यामुळें भिंतींची जाडी पुष्कळ कमी करितां येते. त्यामुळें पाया फार भक्कम करण्याची जरूरी नाही. परंतु उलट भिंती फार जाड रचलेल्या आढळून येतात.

(२) काम फार लवकर उठतें. या पद्धतींत ज्यास्त महत्वाचें काम म्हणजे सुतारकामच होय. एकदां सर्व खांबलगी जोडून उभ्या केल्या म्हणजे पाटणी व छप्पर रचण्यास हरकत नाही. त्याकरितां भिंती वरपर्यंत रचून येण्याची वाट पाहण्याची जरूरी नाही. तें काम सावकाश सवडीप्रमाणें केलें तरी चालेल.

(३) खर्चाच्या दृष्टीनें हि पद्धत विशिष्ट परिस्थितींत फायदेशीर आहे.

(४) या पद्धतींत घराची खोलबंदी, फेरफार, दुरुस्ती, पुस्ती ( Additions, Alterations ) पाहिजे त्या भागांत करणें सोईचें पडतें. कारण भिंतीवर कांहींच बोजा नसल्यामुळें इमारतीच्या इतर भागास धक्का न लावतां कोणताहि भाग पाहिजे तेवढाच सहज पाडतां व पुन्हां बांधतां येतो. दुसरी गोष्ट, खालीं तुळई कोठें आहे तेवढें पाहून, पाहिजे त्या ठिकाणीं तिच्यावर पडदी रचून एका खोलीच्या दोन खोल्या करितां येतात. त्याचप्रमाणें भिंत न पाडतां हि लगींच्यावर भिंतींत भोंक पाडून जुन्या लगींवर नवीन तुळई ठेवून घराचा कोणताहि भाग सहज वाढवितां येतो.

(५) या पद्धतीत घराचा पाया थोडाबहुत एखाद्या ठिकाणी खचला तरी त्या गोष्टीचा परिणाम सर्व इमारतीवर फारसा होत नाही. कारण दगडमातीच्या भिंतीत लवचिकपणा किंवा स्थितिस्थापकत्व नसल्यामुळे त्यांना लवकर चिरा पडतात. लांकडी खांब फार झाले तर थोडे वांकतात किंवा झुकतात, परंतु मोडत नाहीत. शिवाय न खचलेल्या भागांतील खांब व लग खचलेल्या भागास कांहीं अंशी तोलून धरितात. याचें व्यवहारांतलें एक उदाहरण. घ्यावयाचें म्हणजे १०।१२ किंवा अधिक खुरांवर उभ्या असलेल्या टेबलाचा एखादा खूर खाली टेकला नाही तरी त्यामुळे सर्व टेबल त्या बाजूस झुकावयाचें नाही.

या पद्धतीतील दोष :—

(१) सर्व इमारत लांकडी खांबावर उभी असते. ज्या ठिकाणी हवा भरपूर मिळत नाही जशा ठिकाणी लांकडास पोखरी ( Dry rot ) लागण्याचा संभव असतो. तसें झाल्यास इमारत लवकर खोलबंदीस येते. व सामान्यतः दगडचुन्यांपेक्षां केव्हांहि लांकडाचें आयुष्य कमीच असतें, म्हणून लांकडी सांगाड्याची इमारत तितकी टिकाऊ नसते.

(२) कांहीं धक्का लागल्यामुळे किंवा उखळांत अथवा खलबत्यांत कांडण्या-कूटण्यामुळे सुद्धां सर्व इमारत ह्यादरते. तोफेच्या आवाजाचाहि तोच परिणाम होतो.

(३) ह्या पद्धतीनें घरे बांधतांना खरोखरच काटकसर कोठें व कशी करावी याची सामान्य माणसास माहिती नसल्यानें उलट खर्च अधिक येतो.

(४) लांकडी सांगाड्यावरच बोजा असल्यामुळे हंद भिंतींचें कारण नसतें. त्यामुळे कपाटें, कोनाडीं यांसाठीं मुद्दाम अधिक खर्च करून भिंती जाड घातल्या-शिवाय त्यांना जागा रहात नाही.

लांकडी सांगाड्याच्या पद्धतीचा खरा फायदा घ्यावयाचा असेल तर, अगदीं पाया खणण्यापासून काटकसर केली पाहिजे. पाया जर खडक किंवा कठिण मुरमासारखा चांगला असेल तर खांबाखालीं तेवढ्यापुरतेच दोन फूट चौरस खडे खणून ते कांक्रिटानें भरून तेवढाच भाग पक्का केला तरी चालण्याजोगें आहे. लांब चर खणण्याची जरूरी नाही.

सांगाड्याच्या पद्धतीत भितींचा उपयोग पडद्यांसारखा होत असला तरी शीतोष्णापासून व चोराचिलटांपासून संरक्षण व्हावें म्हणून बाहेरच्या भिती जाड ठेवणें इष्टच नव्हे तर अवश्यक आहे. उन्हाचा ताप न व्हावा म्हणून भितींची जाडी निदान नऊ इंच तरी पाहिजे, व चोरांपासून संरक्षण होण्याकरितां ती सव्वा फूट तरी पाहिजे. एवढ्या जाड भितींखालीं, त्या बाहेर झुकू नयेत म्हणून जरूरी-पुरता पाया पाहिजे. परंतु मधल्या भितींच्या ऐवजीं सहा इंची पडद्या चालतील व त्यांना खोल व रुंद पायाची जरूरी आहे असें नाहीं आणि जर कोपऱ्यांत व मध्य-भागीं ८।१० फुटांवर खडे खणून ते चुन्याच्या कांक्रिटानें व बांधकामानें जोत्यापर्यंत भरून आणून त्यावर सलोह सिमेंट कांक्रिट ( Reinforced concrete ) च्या तुळ्या ठेवल्या व अशा तुळ्यांवर जर मधल्या पडद्या रचल्या तर पायाची मुळींच जरूरी नाहीं. पायांतील चर खणणें, त्यांत कांक्रिट भरणें व जोत्यापर्यंतचें बांधकाम ह्या सर्वांचा खर्च वांचून त्याबद्दल फक्त जोत्याच्या माथ्याबरोबर एक एक सलोह सिमेंट कांक्रिटची तुळई मात्र ठेवावी लागेल.

भक्कम भितींच्या इमारतींत मधल्या भितींस एक विशिष्ट कार्य करावयाचें असतें. तें म्हणजे सोसाट्याच्या वाऱ्यामुळें व कदाचित् पाया खचल्यामुळें बाहेरच्या लांब भितींची प्रवृत्ति आंतील बाजूस झुकण्याची असली तर मधल्या भिती त्यांना सांवरून धरतात. सांगाड्याच्या घरांच्या पद्धतीत सर्व खांब लंगांनीं जखडलेले असतात, त्यामुळें मधल्या भितींस तें काम करावें लागत नाहीं. म्हणून त्या पातळ असल्या तरी हरकत नाहीं.

परिशिष्ट 'अ' मध्ये दिलेल्या नकाशापेकीं नकाशा नं. १ वरील इमारत लांकडी सांगाडा व बाहेरील भिती कचच्या बांधकामाच्या ( वीटचिखलाच्या ) व मधल्या पडद्या ६ इंची विटांच्या बांधल्यास येणारा खर्च व बाहेरील भिती पक्क्या दगडचुन्यांत बांधल्या व आंतील पडद्या वरच्यासारख्याच ठेवल्या तर येणारा खर्च यांची तुलना खाली दाखविली आहे:—

बाहेरच्या भितींतले खांबः—

तळमजला	नग	लां.	फू.	इं.	जा.	इं.	घ.	फू.
खांब	१८	×	१०	×	५	×	५	३१.३५
लग	१७१	र. फू.	×	४	×	५	२३.७५	

## लांकडी सांगाडा

१४५

वरचा मजला	नग लां. फू. इं. जा. इं.	घ. फू.
खांब	१८ × १० × ४ × ४	२०.००
लग	१७१ र. फू. × ४ × ५	२३.७५

९८.७५(९९)

दर ७ रु. घ. फू. प्रमाणें ६९३ रु.

दगडमातीच्या भिंती

१॥ फू. जाड व १० फू. उंच घ. फू.

दोन्ही मजल्याचें बांधकाम ३४७६

वजा दरवाजे, खिडक्या, कपाटांची पोकळी ३२०

एकूण ३१५६

दर २७ रु. बास प्रमाणें ८६० रु.

एकूण—१५५३ रु.

याच्या ऐवजीं बाहेरील भिंती पक्क्या चुन्याच्या धरल्या तर,

३१५६ घ. फू. × ३५ रु. दर बासास प्रमाणें ११०५ रु.

भिंताडी लग ( फक्त वरच्या मजल्यावर )

१७१ र. फू. × ४ इं. × ५ इं. = २३.७५ दर ७ रु. प्रमाणें १६६ रु.

१२७१ रु.

१५५३ रु. - १२७१ रु. = २८२ रु.

यावरून लांकडी सांगाड्याचें काम २८२ रुपयांनीं महागच पडतें. म्हणून लांकडी सांगाड्याचा पुरा फायदा घ्यावयाचा असेल तर बाहेरील भिंतीच्या ऐवजीं सहा इंची पडद्या चुन्यांत रचाव्या व मजबुतीकरितां दोन दोन फुटांवर लांकडी दासे खांबांत खांचून व खिळे ठोकून बसवावे. किंवा प्रत्येक चवथ्या किंवा पांचव्या थरांत सिमेंट व वाळू १ : ४ या प्रमाणांत मिसळून चुन्याच्या ऐवजीं वापरून षोटांत दोन सूत जाडीच्या दोन शिगा खांबांत भोकें पाडून त्यांत गुंतवून किंवा  $\frac{१}{४}$  सूत जाडीच्या छरपट्ट्या खांबांस खिळ्यांनीं ठोकून बसवाव्या. याबद्दल विस्तृत विवेचन पुढें ' पडद्या ' या भागांत केलें आहे.

उन्हाचा ताप होऊं नये म्हणून पूर्वे व पश्चिम बाजूस पडव्या असाव्या. अर्थातच अशा तऱ्हेची रचना शहराच्या मध्यवर्तीत जेथें चोराचें भय नसतें तेथेंच उपयोगाची.

## भिंती

ज्या ठिकाणीं दगड मिळण्यास फारशी अडचण पडत नाही त्या ठिकाणीं जोत्याच्या माथ्यापर्यंतचें काम दगडाचेंच करणें श्रेयस्कर आहे. त्याच्यावर कसलें काम करावें हा विचार घर बांधणाऱ्यास पडतो व त्याचा निर्णय सहजासहजीं होत नाही, म्हणून मुद्दाम खालीं कांहीं सूचना केल्या आहेत.

भिंती ( १ ) दगडाच्या, ( २ ) विटांच्या, ( ३ ) कांकीटच्या, ( ४ ) लांकडी, ( ५ ) वीट व लांकूड यांचे मिश्रणाच्या व ( ६ ) लोहगर्भविटांच्या करितात. यांपैकीं दगड व विटा हे पदार्थ सामान्यतः वापरले जातात. त्यांचें विवेचन विस्तृत रीतीनें शेवटीं केलें आहे.

कांकीटच्या भिंती खर्चाच्या दृष्टीनें सोईच्या आहेत. परंतु त्यांकरितां फळ्यांचे साचे वापरावे लागतात. त्यांस खर्च फार येतो. याकरितां फार मोठें काम असेल तरच ते तयार करणें परवडतें. चुन्याच्या कांकीटाचे ठोकळे किंवा विटा करून त्यांच्या भिंती बांधलेल्याहि पाहण्यांत येतात. परंतु घरीं असे ठोकळे किंवा विटा करूं गेल्यास त्यास फार वेळ लागतो. यंत्रशक्तीनें दाब देऊन बाफेवर लावून तयार करूं गेल्यासहि ते लहान प्रमाणावरील कामांत परवडत नाहीं. सिमेंट कांकीटचे ठोकळे लवकर व बिनआयासीं तयार होतात, परंतु दगड किंवा विटांपेक्षां ते फार महाग पडतात.

लांकडी भिंतीचा उपयोग फक्त पडद्यांकरितांच करण्याचा आमच्या देशांत प्रघात आहे. त्यांस आगीचें भय फार असतें. ऊन्ह, पाऊस व थंडी यांचा त्यांवर परिणाम होऊन थोड्याच वर्षीत त्या निकामी होतात.

वीट व लांकूड यांच्या संयुक्त मदतीनेहि भिंती बांधतात. याचा अर्थ असा की, ५ ते ६ फुटांवर लांकडी खांब लग बसवून त्यांच्यामध्ये ९ इंची किंवा ४॥ इंची वीटकाम करावयाचें. मजबुतीकरितां मध्ये १॥-२ फुटांवर आडवे वासे ठोकावयाचे. सर्वे भार खांबांवर असल्यामुळें अशा इमारती २-३ मजली बांधणेंहि शक्य आहे. खर्चाच्या दृष्टीनें ही कल्पना फार सोईची आहे. परंतु चोरांपासून भय असतें व उन्हामुळें पडद्या तापल्या म्हणजे आंत उष्णता पोंचून त्रास होतो. उष्णतेपासून प्रातिबंध होण्यास महाराष्ट्रांत भिंती निदान ९ इंच जाडीच्या तरी पाहिजेत. शिवाय लांकडी खांबांस व लर्गिस आगीचें भय असतें तें वेगळेंच. यासंबंधीं विस्तृत माहिती पुढें ' पडद्या ' या प्रकरणांत पहावयास मिळेल.

वरील पद्धतीपेक्षां विटांचे पिलर ६ ते ८ फुटांवर बांधून त्यांच्यामध्ये ६ इंची किंवा ४॥ इंची पडद्या रचणें अधिक चांगलें. कारण त्यामुळें आगीचें भय रहात नाहीं. खर्चांत थोडीशी बचतच होते. मधल्या विटांच्या पडद्या रचतांना दर चवथा थर सिमेंट व वाळूंत रचून त्याच्या पोटांत लोखंडी शिगा किंवा पातळ पट्ट्या घातल्या तर अधिक मजबुती येते. याबद्दलची विस्तृत माहिती पुढें ' पडद्या ' या प्रकरणांत दिली आहे ती पहावी.

## दगड कीं वीट

दगड किंवा विटांच्या भिंती रचावयाच्या असतील तर वीट चांगली कीं दगड चांगला याबद्दल खालीं कांहीं सूचना केल्या आहेत:—

१. ज्या ठिकाणीं दगड इतका भरपूर व स्वस्त मिळतो कीं, त्या मानानें कसलीहि वीट महाग पडते, किंवा याच्या उलट जेथें दगड दुर्मिळ असल्यानें वीटच वापरावी लागते तेथें वीट कीं दगड हा प्रश्नच उरत नाहीं. परंतु ज्या ठिकाणीं या दोनीहि जिनसा मुबलक किंवा सारख्याच महाग मिळतात तेथें या प्रश्नाचा विचार येतो.

२. पहिली गोष्ट मजबुतीसंबंधाची. दगड विटेपेक्षां केव्हांहि मजबूत हें सांगावयास नकोच. तथापि इमारतीच्या टिकाऊपणाची मुदत किंवा इमारतीचें आयुष्य या दृष्टीनें दगडी इमारत जितकी मजबूत तितकीच विटांची समजण्यास कांहींच हरकत नाहीं.



आपली इमारत हजार दोन हजार वर्षे टिकेल असें कोणीहि समंजस मनुष्य समजत नाही. व कांहीं विटांच्या जुन्या इमारती शेंदोनशें वर्षे झाली तरी अद्यापि चांगल्या स्थितीत असलेल्या आपण पाहतों. यावरून वीट कमी मजबूत आहे असें म्हणण्यांत हंशील नाही.

चोराचिलटांच्या भयाच्या दृष्टीनें विटेचें कामच दगडी बांधकामापेक्षा अधिक मजबूत ठरेल. कारण दगडी भितींतून आंत प्रवेश करण्याकरितां चोरास भोंक पाडावयाचें असेल तर सांधे ढिले करून दगड ओढून काढणें शक्य आहे. परंतु चुना चांगला असल्यास विटा व चुना यांचा असा एकजीव होतो कीं पुष्कळ प्रहार केले म्हणजेच लहानसा तुकडा पडतो.

गिलावा व नक्षीकाम करण्यास वीट फार उपयोगी पडते. विटेस जसा चुना चिकटतो तसा दगडास चिकटत नाही. यामुळें विटेवरील गिलावा फार मजबूत होतो. नक्षीकरितां वीट कमीअधिक फोडून तिला पाहिजे तसा आकार देतां येतो व नंतर गिलाव्यानें सफाई करितां येते. कपाटें, खिडक्या, दरवाजे फार असतील तर दगडी कोपऱ्यांपेक्षां विटेचे कोपरे सुलभतेनें व कमी खर्चांत बसवितां येतात.

विटेचें काम लवकर उरकतें. कारण चौकोनी आकार तयार असतो. तिला घडावें लागत नाही. दरवाजे, खिडक्यांच्या दोहों बाजूंचें फाटाचें बांधकाम, तसेंच कमानीचें बांधकाम विटेचें केल्यास फार सुलभ होतें.

विटांचें बांधकाम पोकळ राहण्याचा संभव नाही व चुना ठराविक प्रमाणांत लागतो. दगडी कामांत पुरणां भरतांना काळजी घेतली नाही तर पोकळी राहते व जर गवंडी लोक निष्काळजी असतील व विशेषकरून मालकाच्या खर्चानें माल वापरावयाचा असेल तर चुना फार खपतो.

वाटकामाचा आणखी एक असा फायदा आहे कीं, भितीची रुंदी ४॥ इंचांपासून वर कितोहि जाडीची ठेवितां येते. दगडी भित १५ इंच रुंदीची रचण्यास बरीच मेहनत पडते व दुसरा मजला चढवावयाचा असेल तर १८ इंचापेक्षां कमी रुंदीची भित पाहिजे तितकी भक्कम होत नाही. याच्या उलट १४ इंच रुंदीच्या विटेच्या भितीवर दुसरा मजला चढविण्यास मुळींच हरकत नाही. तात्पर्य, दगडी १८ इंच रुंदीच्या भितीनें जें कार्य होतें तेंच कार्य विटेच्या १४ इंच रुंदीच्या भितीनें

होऊन शिवाय भिंतीत जाणारी जागा ( चार इंच लांबीचा पट्टा व चार इंच रुंदीचा पट्टा ) खोलीच्या वापराबयाच्या जागेंत मिळाल्याने खोल्या मोठ्या होतात.

१५ इंची दगडी भित १४ इंची विटेच्या भिंतीपेक्षां मजबुतीस कमी याचें कारण दगडी काम कमकुवत असतें हें नसून दगडाचा आकार मोठा व वेडा-वांकडा असल्यानें १५ इंच रुंदीत मजबुतीकरितां जितका गुंतावा ( Bond ) पाहिजे तेवढा मिळत नाही हें होय.

वीटकामांतहि कांहीं दोष आहेत. विटा पाणी फार शोषून घेतात. त्यामुळें ज्या ठिकाणीं झडीचा अतिशय पाऊस पडतो तेथें भिंतीतील विटा पाणी शोषून घेऊन ओल्या होतात व त्यामुळें हवा सर्द होते.

वीटकामास बाहेरून गिलावा करण्याची बहिवाट आहे. त्यामुळें त्याची शोभा वाढून ऊन्ह व पाऊस यांचा त्यावर परिणाम होत नाही. परंतु वरचेवर रंग काढावे लागतात. नाहीतर पडलेल्या डागांमुळें त्या विशोभित दिसतात. अलीकडे बाहेरून सिमेंटचा छरा मारण्याची पद्धति रूढ झाली आहे ती गिलाव्यापेक्षां बरी. कारण रंग फिके पडण्याची भीति नसते. तरी एकंदरीत छरा किंवा गिलावा यामुळें वीट-कामाचा खर्च वाढतो.

वरील विवेचनावरून जोत्यावरील बांधकामाकरितां दगड वापरावयाचा कीं वीट हें ज्याचें त्यानें ठरवावें. कांहींजण तळमजल्यास दगड व वरच्या मजल्यास वीट वापरतात. तेणेंकरून वरच्या मजल्याचा बोजा कमी होतो. खर्चाच्या मानानें कोणतें काम कसें पडेल, याचा अंदाज काढण्याकरितां पुण्यांतील परि-स्थितीस धरून खालीं एक उदाहरण दिलें आहे.

### दगडी काम कळीचें ( Uncoursed Rubble Masonry )

डबर १। ब्रास दर ९ रु. प्रत्येक ब्रासास	११-४-०
बंद ( हेदर ) १।। फुटी नग २०, दर १५ रु. प्रत्येक १०० नगांस	३-०-०
मळलेला चुना ३० घनफूट, दर २७ रु. १०० घनफुटांस	८-२-०
मजुरी, घडणें, जुडणेंसुद्धां १० रु. १०० घनफुटांस	१०-०-०
किरकोळ	१-२-०

३३-८-०

## वीटकाम

१३०० विटा, ९" X ४११" X २११" दर २५ रु. दर हजारों	२८-१०-०
मळळेला चुना ३० घनफूट, दर २७ रु. दर ब्रासास	८-२-०
मजुरी ८ रु. दर ब्रासास	८-०-०
किरकोळ	१-४-०
	४६--०--०

मात्र विटांची भित १४" जाडीची असल्याने एका ब्रासांत १० फूट उंचीची भित ८११ फूट लांब होते व दगडी भित ६ फूट ८ इंच होते. यावरून वरील सर्व खर्च या प्रमाणांत काढला तर तो रु. ४६ X  $\frac{१४}{१०} = ३५-१२-०$  येतो. हा वरील दगडाच्या डबरी कामापेक्षां रु. २-४-०ने अधिक आहे. यांतील कांहीं फरक गिलाव्यांत सुद्धा कमी होऊ शकेल. कारण दगडी कामास निदान ११ इंच जाडीचा गिलावा करावा लागतो, तोच वीटकामास पाऊण इंचाचा पुरा होतो.

वरील हिशोबांत दगडी बांधकामास लागणाऱ्या दगडी कोपऱ्यांची किंमत धरली नाही. सामान्य घराचे सर्व बांधकाम सरासरी ४० ब्रास धरले तर सरासरीने त्यांत बारा दरवाजे व दहा खिडक्या असतात. त्यांच्या दोहों बाजूंच्या, तसेंच मुख्य इमारतीच्या भितीच्या कोपऱ्यांचो किंमत ह्या ४० ब्रासांवर वाटून दिला तर दर ब्रासामागे आणखी अडीच रुपये लागतात. ही गोष्ट विचारांत घेतली तर जेथे दगड व विटा वर लिहिलेल्या प्रमाणांत मिळतात तेथे विटेच्या बांधकामास दगडी बांधकामाइतकाच खर्च येतो असे सिद्ध होतें. विटेच्या बांधकामास अर्थातच कोपऱ्यांची किंमत धरावयास नको. कोणा अशी शंका घेईल की वीटकामांत बऱ्याच फुटक्या विटा निकामी होतात. हें खरें आहे. तथापि खासगी कामांत मोठे तुकडे बांधकामांत वापरतात. व लहान तुकड्यांचा कोबा करण्यास उपयोग होतो.

\* वरील दोन्ही दर तुलनेकरितां घेतले आहेत. त्यांत पहाडा ( Scaffolding ) करितां दर ब्रास बांधकामामागे दीड रुपया तरी कमीत कमी धरला पाहिजे. कंत्राटदाराचा नफा त्याच्या बाहेर आणखी धरला पाहिजे.

वीटकामास बाहेरून गिलावा करावयाचा किंवा छरा मारावयाचा असल्यास त्याचा खर्च मात्र वरील हिशेबाच्या वर होतो. वीट चांगली असेल तर बाहेरील गिलाव्याची जरूरी नाही. शिवाय दरजा नटि भरल्या तर नुसतें वीटकामहि वाईट दिसत नाही.

तुलनेकरतां दगडाचें सर्वांत कमी खर्चाचें काम वर घेतलें आहे, त्याच्या-  
ऐवजीं वीटकामाच्या तोडीचें एका बाजूस खांडकी व दुसऱ्या बाजूस डबरी काम हिशेबांत धरलें तर त्याचा खर्च:-

	दर	प्रत्येक	रु.
डबर ६० घनफूट	९ रु.	१०० घ. फु.	५-६-०
खांडक्या १३५ र. फु.	१० ,,	१०० र. ,,	१३-८-०
हेदर ३० नग	१५ ,,	१०० नग	४-८-०
चुना मळलेला ३० घ. फु.	२७ ,,	१०० घ. फु.	८-२-०
मजुरी			१०-०-०
किरकोळ			१-४-०

रु. ४२-१२-०

हा खर्च वीटकामाच्या ३५ रु. १२ आ. पेशां ७ रु. नें किंवा शेंकडा वीस टक्क्यानें जास्त आहे.

दोहोंचें मिश्रण करून तिसरा एक प्रकार करण्यांत येतो, तो हा की, सर्व काम दगडांचें रचून बाहेरच्या अंगास दिसणारे सर्व कोपरे दगडांचे बसवावयाचे, व आंतील अंगास सर्व कोपरे विटांचे बसवावयाचे. कपाटें, कोनाडीं यांस बरेच कोपरे फक्त आंतूनच वापरावयाचे असतात, त्यामुळें बराच खर्च वांचतो व विशेषें-  
करून दरवाजे खिडक्यांचे आंतील कोपरे फाटाचे असल्यानें त्याबद्दल विटा वापरल्यास काम सुलभ होऊन खर्चहि कमी लागतो.

बाहेरून दगड व आंतून वीट असाहि कोणी कोणी प्रकार करितात, परंतु तसें करणें बरोबर नाही. कारण दगड वेडावांकडा व जाड असतो, वीट चौकोनी व पातळ असते. दोहोंचा सांधा बरोबर होणें शक्य नाही, त्यामुळें काम कमकुवत होतें. फारच झालें तर घराच्या आंतील भिंतींत कपाटांच्या मागल्या बाजूस

दगडांच्या ऐवजी वोट वापरली तर कपाटाची खोली वाढते व गिलाव्याखाली वोटकाम झांकून गेल्यामुळे ते वाईट दिसत नाही.

## गवंडी काम

गवंडीकामाचे दोन भाग पडतात. एक घडई व दुसरा जुडई. दोनीही सारख्याच महत्त्वाचे आहेत. इमारतीच्या बाबतीत गवंडीकाम मकत्यानें घावयाचें असेल तर दोन्ही भाग एकत्र देणें सोईचें पडतें. नाही तर जुडई करतांना घडई करण्यांत दोष राहिल्याचें निमित्त करून जुडईदारांस वाईट काम पचविण्यास अवकाश मिळतो. गुण्यांतील कोरबंद कामाव्यतिरिक्त इतर तऱ्हेचें कसलेंहि घडईचें काम असेल तर त्या नमुन्याचे पत्रे कापून त्यांचे फर्मे (Forms, Templates) करून घडईदारास द्यावे लागतात. उदाहरणार्थ, कंगणीचा घाटदार गलथा (String Course), फाटाचे कोपरे, कमानीच्या कळ्या (आचकोन=Arch-stone) वगैरे, घडईत ( १ ) घोटीव, ( २ ) माठीव व ( ३ ) सडकीव असे तीन प्रकार आहेत. माठीव घडईत सुपरमाठ व चरबट माठ असे आणखी दोन पोटभेद आहेत.

घोटीव कामांत दगडास प्रथम माठीव घडई करून नंतर दुसऱ्या दगडांनं घासून पृष्ठभाग अगदीं गुळगुळीत करितात. इतका की, त्यांत आपलें प्रतिबिंब दिसतें. अशा तऱ्हेचीं कामें मोठीं देवळें, राजवाडे यांसारख्या इमारतींत करितात. एमरीची पूड टाकून त्यावर दगडांनं घासल्यानं काम लवकर होतें. माठीव कामांत बारीक घडई केलेली असते. त्याचा पृष्ठभाग फारसा गुळगुळीत असावा लागत नाही. माठीव घडईचें बांधकाम जुनीं देवळें, जुन्या वाड्यांचीं जोतीं यांत पहावयास सांपडतें. हल्लीं पुढील दरवाजाच्या पायऱ्या, पाटथरे, मोठमोठ्या यंत्रांच्या बैठकी अशांकरितां माठीव घडई करितात. सडकीव घडई इतकी बारीक नसते. मोठालीं बुचें काढून सर्व पृष्ठभाग साधारण सपाटींत आणला म्हणजे सडकीव घडई होते. वर सांगितलेल्या पृष्ठभागाच्या घडईशिवाय तळमाथा व बाजू या ठिकाणींहि घडई करावी लागते. उत्तम कामांत सर्व दगड घडून पेटीसारखा

करितात व कनिष्ठ कामांत तेढातिपट काढून सर्व कोरा टापून सरळ करितात व तळमाथ्याच्या कोरा बाजूच्या कोरांशी गुण्यांत घडतात.

जुडई करितांना थराच्या बांधकामांत उभे सांधे ओळंब्यांत ( Vertical ) व तळमाथ्याचे सांधे साधनीत ( Horizontal ) असले पाहिजेत. घोटीव किंवा माठीव कामाशिवाय इतर बांधकामाच्या प्रकारांत दगडांस थोडी बुचें राहतातच. म्हणून बांधकाम बरोबर ओळंब्यांत यावें म्हणून तपासून पाहण्याचें साधन असावें या हेतूने कोपऱ्यांच्या नातऱ्या ( Edge ) च्या दोन्ही बाजूंस इंच सव्वा इंचाची माठीव घडईची पट्टी करितात. त्यामुळे सर्व कोपरे ओळंब्यांत आहेत की नाहीत हें समजतें. मध्यम व कनिष्ठ प्रकारच्या बांधकामांत मजबुतीच्या दृष्टीने बारीक सांध्यांपेक्षा थोडे रुंद सांधेच चांगले. कारण त्यांत चुना चांगला भरतां येतो.

## दगडी बांधकाम व त्याचे प्रकार

दगडी बांधकामाचे त्यांतील आडव्या किंवा तिरप्या सांध्यांवरून व कमी-अधिक मेहेनतीच्या घडईवरून निरनिराळे प्रकार कल्पिले आहेत.

### ( १ ) चिरेबंदी किंवा संगीन बांधकाम ( Ashlar Masonry )

( अ ) थराची जाडी बहुधा एक फुटापेक्षां अधिक असते व सर्व थर एकाच जाडीचे असतात. तसे नसलेच तर खालचे थर जाड असून वरचे उत्तरोत्तर कमी जाड असतात. दगड जितके मोठे तितकें चांगलें.

( ब ) दर्शनी भागाचा पृष्ठभाग अगदी गुळगुळीत घोटीव करण्यापासून ती चारी कडांस इंच दीड इंच रुंदीची पट्टी ठेवून मध्ये २-२।। इंच बुचें ठेवण्यापर्यंत सर्व प्रकारची घडई ठेवतात.

तळमाथा व बाजूची घडई जास्तीत जास्ती एक सुताचा सांधा राहिल अशा बेतानें करतात. फार बारीक घडई केल्यास दगडास चुना चांगला चिकटत नाही. सांध्यांत चुन्याच्या ऐवजी बारीक चाळलेली वाळू व सिमेंट समप्रमाणांत मिसळून वापरतात.

सांधमोडः—एकमेकांवरील दाने थरांतील कोणत्याहि शेजारच्या दोन उभ्या सांध्यांमधील अंतर थराच्या जाडांच्या निम्म्यापेक्षां कमी असू नये.

### ( २ ) ठोकळ्यांचें थराचें काम ( Block in course )

ह्या कामांत थराची जाडी ७ इंचांपेक्षां केव्हांहि कमी नसते. दगडाची रुंदी ( पट्टी ) जाडीपेक्षां कमी नसावी व लांबी किंवा दुमाला उंचीपेक्षां कमी नसावा. दगडाच्या दर्शनी बाजूस माठीव, सडकीव किंवा बुचें काढलेली घडई असते. बुचें ठेवलेली असतील तर कोपऱ्याच्या नातऱ्याच्या दोन्ही बाजूस इंच सव्वा इंचाची माठीव घडईची पट्टी घडतात. दगडांचे तळमाथे साधनीत व उभे सांधे ओळंब्यांत असून थराच्या जाडीइतक्या रुंदीची सडकीव घडईची कळाशी ( Bedding ) करितात. सांधे पाव इंचापेक्षां अधिक जाड असू नयेत. या कामांत मुख्यतः मोठमोठ्या व भरपेठ ( शक्य तितके पेटिसारखे चौकोनी ) दगडावर व रुंद कळाशीवर भर असतो.

### ( ३ ) खांडकी काम ( फाडी काम ), वर्ग पहिला

यांत उभे सांधे सरळ ओळंब्यांत असून सर्व आडवे थर त्यास काटकोनांत म्हणजे साधनीत असतात. थराची जाडी ६ इंचांपासून ९-१० इंचांपर्यंत असते. सांध्यांची जाडी दोन दोऱ्यांपासून तीन दोऱ्यांपर्यंत ठेवितात. प्रत्येक थरांत दोन फूट किंवा कमी जाडीच्या भिंतींत दर पांच फुटांवर जाडीइतक्या लांबीचे अखंड हेदर ( बंद ) बसवितात. कळाशीकरितां तळमाथ्याची व बाजूची माठीव घडई तीन तीन इंचांपर्यंत करितात. त्याचप्रमाणे दर्शनी भागास माठीव घडई करण्यापासून दांड इंच जाडीचीं बुचें ठेवण्यापर्यंत सर्व प्रकार येतात.

दर्शनी बाजूस काचळा असू नयेत. सांध्यांची जाडी तीन दोऱ्यांपेक्षां अधिक असू नये. दर्शनी दगडा ( Face stone )ची पट्टी व दुमाला ही थराच्या जाडीपेक्षां कमी नसावी.

### खांडकी काम, वर्ग दुसरा

यांत व पहिल्या प्रतीच्या खांडकी कामांत अंतर इतकेंच की, या प्रकारांत घरांतील दगड सारख्या जाडीचे असले पाहिजेतच असे नाही. एका थराच्या जाडींत एकावर एक असे दोन दगड चालतात. सांध्यांची जाडी अर्ध्या इंचापर्यंत

असली तरी हरकत नाही. कळाशीकरिता माठीव घडई करित नाहीत. खांडकीच्या कोरा सरळ रेषेत घडून तळमाथ्याचे सांधे साधनीत व उभे ओळंब्यांत ठेवितात. दर पांच फुटांवर एक दुतोंडी हेदर किंवा सहा सहा इंचांची गलजोड करून दोन आखूड हेदर बसवितात.

### खांडकी काम, वर्ग तिसरा

ह्या प्रकारांत खांडक्या बहुधा सुतकीने किंवा हातोडीने नुसत्या टापलेल्या असतात. याचा अर्थ, त्यावर कळाशीकरिता टाकीने घडई करण्याचा प्रयत्न करित नाहीत. दर पांच फुटांवर भितीच्या जाडीइतका एक किंवा सहा इंचांची गलजोड करून दोन आखूड हेदर बसवावे. एका थराच्या जाडीत दोन किंवा क्वचित् तीन दगड बसविले तरी चालतात. परंतु कोणताहि दगड दोन इंचापेक्षा कमी जाड असू नये व त्याचे तळमाथे सपाट असावे. उभे सांधे ओळंब्यांत नसले तरी चालतात. तथापि दगडाच्या तळमाथ्याशी त्यांचा कोन केव्हांहि ६० अंशापेक्षा कमी असू नये. दगडाची पट्टी व दुमाला निदान जाडीइतका असावा. सांध-मोड चांगली व्हावी. व सांध्यांची जाडी पांच दोऱ्यांपर्यंत असावी. या तऱ्हेचे काम ओटहोस, खेडेगांवांतील घरे, कपाउंडच्या भिती यांकरितां करितात.

कोठे कोठे सहा इंची खांडकीचे थर असल्यास एक फूट जाडीचे कोपरे बसवून कोपऱ्यांच्या प्रत्येक थरांत खांडकीचे दोन थर बसवितात. दर्शनी भागास खांडक्या वापरून मागील म्हणजे घराच्या आंतील भागास डबर वापरण्याची फार वाहिवाट आहे. याचीं कारणे, ( १ ) दोहों बाजूंस खांडकी काम केलें तर खर्च फार येतो, ( २ ) आंतील बाजूंस गिलावा करावयाचा असल्यामुळे खांडकीवर असलेल्या दगडांच्या बुचांमुळे गिलावा फार जाड बसतो व ( ३ ) कारीच्या खांडकीपेक्षां खाणींतील नरम दगडास गिलावा चांगला चिकटतो.

खांडकी व गंडी यांत फरक येवढाच कीं खांडकीला दुमाला चांगला असतो. निदान उंचीइतका दुमाला नसेल तर ती खांडकी वापरूं नये. गंडीचा दुमाला कमी म्हणजे उंचीइतका किंवा थोडासा अधिक असतो. खांडकीचा दुमाला उंचीच्या दीडपट ते दुप्पटपर्यंत असतो. अर्थातच लांब दुमाल्याच्या खांडक्यांचें काम गंडीकामापेक्षां मजबूत असतें.



## खांडकीकामांत लक्षांत ठेवण्याच्या गोष्टी

१. प्रत्येक थरांत दर ५ फुटांवर एकेक बंद बसवावा. व खालच्या थरांत बसलेल्या दोन बंदांच्या मध्यभागी वरच्या थरांतील बंद बसवावे.

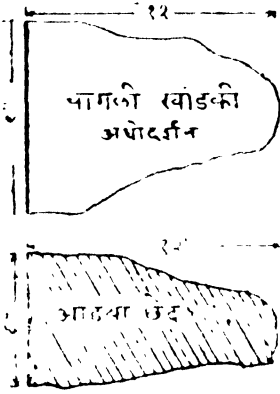
२. सांधमोड चांगली व्हावी तिचे अंतर खांडकीच्या उंचीच्या निम्न्यापेक्षा कमी असू नये.

३. दोहों बाजूंच्या खांडक्या तळांत चुना टाकून त्यावर कोरड्याच लांबवर मांडून नंतर त्यांच्या उभ्या सांध्यांत चुना घालावयाचा व मधल्या पोकळीत चुन्याचीं घमेलीं ओतून चिपा बसवावयाच्या अशी वाईट खोल गवड्यांस लागलेली असते. त्यांना तसें करूं देऊं नये. कित्येक गवंडी प्रथम एकन बाजू लांबच्या लांब रचत जातात व मग दुसरी बाजू घेतात व नंतर पुरणी भरतात. हे तर पहिल्या प्रकाराहूनहि गैर आहे. योग्य तऱ्हा म्हणजे दोन बाजूंस दोन गवंडी बसवावे. प्रथम बंदा (Header) च्या जागा ठरवून तेथें बंद आणून आडवे ठेवावे व दोन बंदांच्या मधल्या आर्गेत दोघांनीं दोहों बाजूंनीं भित (कडा व पुरणी) एकदम रचत पुढें जावें. खालीं चुना टाकल्याशिवाय दगड ठेऊं नये. शेजारची खांडकी बसविण्यापूर्वीं प्रथम बसविलेल्या खांडकीच्या बाजूंवर चुना टाकावा व मग शेजारची खांडकी बसवावी. भिजविल्याशिवाय एकही दगड बसवूं नये. पुरणी भरतांना लांब दगड, चिपा अशा रीतीनें बसवाव्या कीं दोन बाजूंच्या खांडक्यांस सांधणारा तो एक दुवा होईल. पुरणीचा दगड चुना टाकल्याशिवाय बसवूं नये व दगड ठेवल्याबरोबर त्यांवर हातोडीचा एक ठोका द्यावा. याप्रमाणें सर्व बांधकाम एकदम रचत पुढें जावें. प्रत्येक थराच्या माथ्यावर बारीक काचळा बसवून तो एका सपाटीत करण्याची जरूरी नाही. उलट खडबडीत ठेवल्यास एका थराचा दुसऱ्या थराशीं गुंतावा होतो. बांधकामांतील चुना सुकूं देऊं नये. उन्हाळ्यांत दिवसांतून चार पांच वेळां व हिवाळ्यांत तीन वेळां तरी पाणी पडलें पाहिजे. पावसाळ्यांत पावसाची सर्द हवा असतांना १-२ वेळां पाणी टाकलें तरी चालेल.

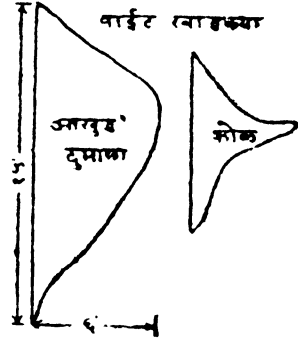
खांडकी कामाकरतां वापरावयाच्या खांडक्या चांगल्या असाव्या. बडारी किंवा फत्तरफोड लोक वहातुकीस सोपें जावें म्हणून दर्शनी भागास माप पूर्ण ठेवून

बाकीचा दगड फोडून काढतात. त्यामुळे वजन कमी होतें, परंतु दगड निरुपयोगी होतो. उत्तम खांडकी आकृति नं. ४४ व ४५ मध्ये दाखविल्याप्राणें निदान जाडीइतक्या पट्टीची, व जाडीच्या दीडपट दुमाल्याची असून तळमाथ्यास निदान दोन इंच सपाट असावी. तोंडास रुंद परंतु मार्गें चिंचोळा झालेल्या खांडकीस 'कोळ' म्हणतात ( आकृति ४७ पहा ). तशी ती असूं नये. आकृति ४६ मध्ये १५ इंच पट्टी ( लांबी )ची व सहा इंच जाडीची परंतु सहाच इंच दुमाल्याची खांडकी दाखविली आहे.

चांगल्या खांडक्यांचा नमुना.



वाईट खांडक्यांचा नमुना.



आकृति नं. ४४ व ४५.

आकृति नं. ४६. आकृति नं. ४७.

### दगडी कळीचें काम ( Random rubble )

हें काम चांगलें केलें तर दिसण्यांत सुंदर होऊन मजबुतीतहि खांडकी कामापेक्षां चांगलें होतें. अस्सल कळीकामास दर्शनी भागांत लहान चिपा चालत नार्हीत. दगड तोंडाकडून बहुतेक एकाच मापाचे असावे, लहान मोठे असूं नयेत. दर पांच फूट अंतरावर अखंड दुतोंडी हेदर बसवावे. सांधे तीन सुतांपेक्षां रुंद असूं नयेत व सांधमोड चांगली व्हावी, म्हणजे एका खालीं एक उभे सांधे कोठेंहि असूं नयेत. दर्शनी भागाची साधारण सडकीव घडई असावी. दगडांचा दुमाला, रुंदी किंवा उंचीपेक्षां कमी असूं नये. भितीची रुंदी दोन फुटांच्या आंत असेल तर अखंड हेदर बसवावे व त्याहून अधिक असेल तर दोन बाजूस दोन हेदर सहा इंचांची गलजोड करून बसवावे.

### (५) डबरी बिनकळीचें काम (Uncoursed rubble masonry)

यांत सांधे पांच दोऱ्यांपर्यंत चालतात. दोन किंवा तीन दगडांच्या मध्ये दर्शनी भागास थोडी जागा राहिली तर तिच्यांत लहानशी चीप बसविली तरी चालते. मजबुतीच्या दृष्टीने ह्या कामांत दगड जितके मोठे तितकें चांगलें. दर पांच फूट अंतरावर एक एक दुतोंडी बंद बसवावा व सांधमोड कळीकामाप्रमाणेंच असावी. दगड खार्णीतून येतील तसेच हातोडी किंवा सुतकीने थोडेसे टापून बसवितात. दगडाची सपाट बाजू तळ करावी व लांब बाजू दुमाल्यासारखी भितीच्या जाडीत जावी. दगडाची लांबी व रुंदी जाडीपेक्षा अधिक असावी. शेंकडा २५ दगड निदान पंधरा इंच दुमाल्याचे असावे.

### कळी किंवा डबरी काम रचतांना ध्यानांत ठेवण्याच्या गोष्टी

१. या कामांत चपटा किंवा जाडीस कमी असलेला दगड दर्शनी उभा बसविण्याची गवंडी लोकांची फार प्रवृत्ति असते. कारण त्यामुळे काम लवकर आवरतें व चांगलेंहि दिसतें. असे दगड वास्तविक मोठे तोंड तळांत सपाट राहिल अशा बेतानें ठेविले पाहिजेत. या संबंधीं असा एक ठोकळ नियम लक्षांत ठेवावा कीं, कोणताहि दगड नैसर्गिक स्थितींत जमिनीवर पडलेला जसा आढळेल तसाच बांधकामांत रचावा. नाहींतर परिणाम असा होतो कीं, त्या दगडावर वरील बोजा पडला म्हणजे तो बाहेर निसटण्याचा संभव असतो. अशा दगडास ' तडीवजा ' दगड म्हणतात. दगड उंचीस जितका असेल त्याच्या निदान सव्वापट तरी भितीच्या जाडीत जावा.

२. आंतील पुरणी भरतांना सुद्धां मोठे व लांबट दगड आंत बसवून पुढील व मागील दगडांच्या रांगेंत गुंतावा होईल अशी तजवीज करावी.

३. या तऱ्हेच्या कामांत पोटांत पोकळी राहण्याचा फार संभव असतो. त्याबद्दल तर काळजी घ्यावीच, तथापि पुरणींत घालण्याचा चुना थोडा पातळ करावा. ज्या आकाराचा खड्डा असेल त्या आकाराचा दगड बसविला म्हणजे पोकळी राहण्याचा संभव नाहीं.

४. दर पांच फूट अंतरावर एकेक बंद ( Header ) बसवावा. बांधकाम अडीच फुटांपेक्षा अधिक रुंदीचें असेल तर दोन बंद दोन बाजूस तोंडे करून

एकमेकांशेजारीं असे बसवावे कीं, त्यांची निदान ६ इंच तरी गलजोड होईल. कामावर चांगली देखरेख राहण्याचा संभव नसेल तर बंद ( Header ) अधिक बसवावं.

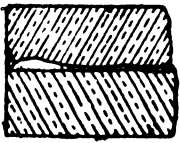
५. या प्रकारच्या कामांत मोठे दगड जितके ज्यास्त तितकें चांगलें.

### चांगल्या डबराची परीक्षा

तें वजनदार असावें. त्याच्यावर तांबड्या किंवा पिवळ्या रेषा किंवा दोरे असूं नयेत. एकसांधे दगड असावा, त्यांत पडदे असूं नयेत. हातोडीच्या ठोक्याबरोबर खणखणीत आवाज यावा, बदबद वाजूं नये. दगडास 'साल' किंवा तांबडा पिवळसर पृष्ठभाग असूं नये. तसा असल्यास त्यास चुना चांगला चिकटत नाहीं. दगडांत पाणीं मुहूं नये. आकार जितका मोठा तितका चांगला. मोठा आकार ह्मणजे लांबी रुंदी अधिक. पृष्ठभागच केवळ मोठा नव्हे तर त्या मानानें त्याचा दुमालाहि अधिक असावा.

### कोपरे

भितीच्या कामांत कोपरे ही फार महत्त्वाची बाब आहे. म्हणून भितीतील



( आ. ४८ )

इतर बांधकामापेक्षां कोपऱ्यांचें काम अधिक काळजीनें मजबुतीचें केलें पाहिजे. विटांची इमारत असेल तर कोपऱ्यांकरितां चांगल्या भाजलेल्या विटा निवडून घ्याव्या. दगडी कोपरे वापरावयाचे असतील तर ते तळमाथ्यास चांगले घडून घ्यावे. कोपरे दर्शनी भागास चांगले असले, परंतु त्यांच्या तळांत थोडीशी पोकळी राहिली तर, ( आकृति

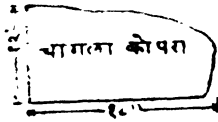
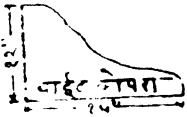
४८ मध्यें दाखविल्याप्रमाणें ) सर्व बोबा एका टोंकावर

पडून कोपऱ्यान्वा तुकडा उडतो व बांधकाम खचतें. काहीं ठिकाणीं भिती दगडांच्या असून खर्च वाचविण्याकरितां विटांचे कोपरे वापरलेले आमच्या पाहण्यांत आले आहेत; परंतु ही मोठी चूक आहे.

दगडी बांधकामांत खर्चाची व त्रासाची बाब म्हणजे चांगले कोपरे मिळवून ते घडणें ही होय. जे कोपरे नेहमीं वापरण्यांत येतात ते लांबीस कमी व जवळजवळ त्रिकोनी असतात. चौकोनी व अधिक लांबीचे कोपरे मागविल्यास

त्यांना फार किंमत पडते. अलीकडे सिमेंट पुष्कळ स्वस्त मिळतें, म्हणून त्याचा उपयोग करून सिमेंटचे कोपरे बनविण्याचा आम्हां एक प्रयोग केला व तो यशस्वी झाल्याचें दिसून आलें. खर्चाच्या दृष्टीने तो फायद्याचा ठरलाच, परंतु त्यांत दुसऱ्याहि कांहीं सोयी आहेत. कित्येकांस असा संशय येण्याचा संभव आहे की, हे कृत्रिम दगड मजबुतीस कमी असावे. याचें उत्तर एवढेंच की, विटेच्या इमारतींत विटेचे कोपरे जर चालतात तर, मातीपासून बनविलेल्या विटेपेक्षां सिमेंटची वाट कितीतरी पटांनीं अधिक मजबूत असते ती कां चालूं नये ? असे मोठाले ठोकळे बनवून मुंबई येथें बंदरावर जेथें समुद्राच्या लाटांचा मारा असतो, तेथें व धक्क्याच्या बांधकामांत सिमेंटचे कोपरे वापरले आहेत. अशा तऱ्हेचे कोपरे वापरल्यापासून जे फायदे आहेत ते असे:—

१. दगडी कोपरे भरपेठ ( चौकोनी व पुऱ्या जाडीचे पेटिसारखें ) मिळत



नाहींत. आकृति नं. ४९ मध्ये दाखविल्याप्रमाणें ते बहुधा त्रिकोनी मिळतात. मुद्दाम मागविल्यास नेहमींच्या दीडपट किंमत पडते. सिमेंटचे कोपरे चौकोनी बनवितां येत असल्यानें वरील बांजा दगडी कोपऱ्यांपेक्षां निदान दीड पावणेदोन पट क्षेत्रावर पडतो व शिवाय आंत अधिक गुंतावा मिळतो.

( आ. नं. ४९-५० )

२. एक फूट जाडीचे कोपरे वापरावयाचे असतील तर दगडी कोपरे १५" × ९" × १२" मापाचे बहुधा वापरले जातात. ( आ. ४९ पहा. ) तत्त्वतः ते यापेक्षां लांबीस अधिक पाहिजेत. या बाबतींत असा एक ठोकळ नियम आहे की, कोपऱ्याचा आखूड 'सूड' ( लांबी ) निदान जाडीइतका तरी असावा. या तत्त्वाप्रमाणें कोपरा निदान १८" × १२" × १२" तरी पाहिजे (आ. ५० पहा). परंतु बरीच अधिक किंमत दिल्याशिवाय तेवढे कोपरे मिळत नाहींत. सिमेंटचे कोपरे पाहिजे त्या लांबीचे बनविणें आपल्या हातचें असतें.

३. पुण्यांत कोथरूड, चिंचवड व येरवडा येथें दगड मिळतात. चिंचवड येथील दगड घडईस व रंगास चांगला, परंतु वाहतूक फार लांबीची म्हणून फार महाग पडतो. तो सोडून देऊन येरवडा येथील स्वस्त दगडाचीच तुलना केली

तरी तेथील १५" X ९" X १२" मापाच्या कोपऱ्यास दर नगास १२ आणि पडतात. त्यास अगदी साधी घडई ह्मणजे इंच सव्वा इंचाची पट्टी व तळमाथ्याचे खडे-खुडे काढणें एवढीच करण्यास नगास चार आणि मिळून दर नगास १ रुपाया पडतो. शंभर घनफुटांस सिमेंट कांकीटचा दर ८० रु. धरला तरी एक कोपऱ्याचें माप १.२५ X ७.५ X १ = ०.९४ घनफूट होतें. ह्मणजे ८० रुपायांत १०६ कोपरे किंवा दर नगास सरासरी १२ आणि पडतात. यावर सिमेंटचा ब्रश फिरविण्यास व साफसुफीस दर नगास एक आणा धरला तरी तेरा आण्यांपेक्षा अधिक किंमत होत नाही. एवढ्या किंमतींत सिमेंटच्या कोपऱ्याचा पृष्ठभाग जितका साफ व सुंदर करितां येतो तितकी घडई करूं गेल्यास याच्या दुप्पट तिप्पट पैसे लागतील. याशिवाय सिमेंटचा कोपरा चौकोनी असल्यामुळें बांधकामाची जी बचत होते ती वेगळीच. तिचा हिशेब केल्यास वरील मापाच्या शंभर सिमेंटच्या कोपऱ्यांचें घनमाप १०० X ०.९४ = ९४ घ. फू. होतें. त्रिकोनी दगडी कोपऱ्याचें माप वरील मापाच्या निम्याच्यावर ह्मणजे  $\frac{३}{४}$  धरलें तरी दगडी कोपरा वापरल्यास दर कोपऱ्यामागें  $\frac{३}{४} \times ९४$  म्हणजे ३१ घ. फु. बांधकामाची भर घालावी लागते. शंभर कोपऱ्यांत ३१ घ. फू. बांधकाम झालें. ३५ रु. बासाप्रमाणें याची किंमत १० रु. १३ आ. होते. ह्मणजे दर कोपऱ्यामागें पावणेदोन आणि वाचतात. यावरून सिमेंटच्या प्रत्येक कोपऱ्यास सव्वाभकरा आणि पडतात. म्हणजे सिमेंट कांकीटचा कोपरा वापरण्यानें दर नगासमागें पावणेपांच आण्यांची म्हणजे शेंकडा ३० टक्के बचत झाली.

( ४ ) सिमेंटचे कोपरे ओतून तयार करावयाचे असल्यानें आपल्यास पाहिजे तशी त्यांस शोभा आणतां येते.

( ५ ) दगडी कोपरा उंचावर चढविण्यास मेहनत पडते. सिमेंटचा कोपरा जागच्याजागी ओततां येतो त्यामुळें ती मेहनत वाचवितां येते.

( ६ ) फाटाचे किंवा गोल दगडी कोपरे घडावयाचे असल्यास त्यास फारच खर्च येतो. सिमेंटच्या कोपऱ्यास त्या आकाराचे फक्त साचे तयार केले म्हणजे झालें.

**सिमेंट कांकीटचे कोपरे तयार करण्याची रीत**

पाउण इंची कळपांतून पडेल अशी कच ( बारीक खडी ) दोन भाग, जाड वाळू ( वाळूचा चाळ ) दोन भाग व बारीक रेती दोन भाग, यांचे एकावर एक

थर पसरावे. दगड घडतांना ज्या काचळा पडतात त्याच हातोडीने फोडून घेतल्यास चार रुपये ब्रासाप्रमाणे कच तयार होऊ शकते. वाळूमध्ये मातीचा अंश असू नये. संशय असल्यास धुऊन घ्यावी. याप्रमाणे पसरलेल्या थरावर एक भाग उत्तम ताजे पोर्टलंड सिमेंट सारख्या जाडीचे पसरावे. त्यावर तिखट चुन्याची फकी अर्धा भाग त्याचप्रमाणे पसरावी व हे चारी पदार्थ कोरड्या स्थितीत खोऱ्याने दोन वेळां ओढून चांगले मिसळावे. थोड्या प्रमाणांत मिश्रण करावयाचे असल्यास एखाद्या टोपलीत किंवा चौरस खोक्यांत हे पदार्थ घालून कांठाबरोबर शींग मारून योग्य प्रमाणांत घ्यावे.

यापूर्वी आपणास ज्या मापाचे कोपरे बनवावयाचे असतील त्या मापाची खोर्की तयार करून घेतलेली असावी. खोक्यांकरिता सागवानाशिवाय दुसरें कोणतेंहि लांकूड वापरू नये. आंबा, फणस वगैरेंच्या फळ्या फुगतात व वाकड्या होतात. देवद्वारी लांकूड लवकर मोडते. सागवानी लांकडास आंतील बाजूने पत्र्याचे अस्तर बसविल्यास कोपरे सफईदार निघून खोर्की पुष्कळ काम देतात. खोर्की अशी बनवावी कीं बाहेरील कुण्या ( Pins ) काढतांच चारी फळ्या सुट्या होतील.

अशा तयार केलेल्या खोक्यांस आंतील बाजूने कूड ऑइल एका बोळ्याने पुसावे व साफ दगडावर किंवा लांकडी फळीवर शेणानें दाट सारवून त्यावर तें नीट ठेवावे.

वर तयार केलेल्या कोरड्या मालांत आतां झारीने थोडे पाणी घालून खोऱ्याने मार्गे पुढे ओढून चांगले मिसळावे. फार घट्ट करूं नये, किंवा खडी वर राहून खालून सिमेंट वाहून जाईल इतके पातळहि करूं नये. नंतर हें मिश्रण घमेल्यांत भरून खोक्यांत थोडे थोडे ओतावे. एका मनुष्याने हातांत एक लहानसा लांकडी दांडा घेऊन प्रथम कडाकोपऱ्यांत व नंतर मध्यभागी चांगले धुमसावे व नंतर आणखी मिश्रण घालावे. याप्रमाणे कांठाबरोबर भरल्यावर एका लांब लांकडी रंध्याने कांठाच्यावर आलेले मिश्रण काढून टाकून माथा साफ करावा व वर गवत किंवा तरटाचा तुकडा मिळवून खोर्के झाकून ठेवावे. सुमारे आठ तासांनी कुण्या काढून फळ्या हळूच सुट्या करून काढून टाकल्या व त्यांत दुसरे कोपरे भरून

ठेवावे व काढलेला कोपरा ओल्या तरटाने झांकून ठेवावा. दुसऱ्या दिवशी हळूच उचलून पाण्याच्या हौदांत बुडवून कमीत कमी ८-१० दिवस किंवा त्याहून जितके ठेवातां येणें शक्य असेल तितके दिवस ठेवावा व नंतर वापरण्यास घ्यावा. एरव्हीच्या सिमेंट कांक्रीटाइतकी मोठी खडी यांत खपत नाही. तशी व तितकी घातल्यास पृष्ठभागास सिमेंटचा गिलावाच करावा लागतो, व त्यामुळे खर्च वाढतो. वर लिहिलेल्या प्रमाणांत कच, वाळूचा चाळ व रेती मिसळली असतां कोपरा इमारतींत बसल्यानंतर सवडीप्रमाणे अगदीं बारीक रेती व सिमेंट १:२ या प्रमाणांत मिसळून ब्रशानें त्यास लावले असतां तो साफ दिसतो. दोन कोपऱ्यांच्या सांच्यांत शोभेकरितां चप (खांचा) दाखवावयाचा असल्यास सांच्यांत एक लांकडाची पट्टी त्या आकाराची खिळ्यांनीं बसवावी. हे कोपरे इतर बांधकामाच्या बाहेर सुमारे अर्धा इंच बसविले व त्यास पोरबंदर दगडासारखा (पांढरा, तांबडा व पिवळा रंग मिसळून) रंग दिला ह्मणजे फार चांगले दिसतात.

जे कोपरे जाग्यावरच ओतावे लागतात त्यांच्या सांच्यांच्या फळ्या चोवीस तासांनंतर काढाव्या. कोपऱ्यांवर एक तरट भिजवून टाकून त्याच्या वर एकाद्या घासलेट तेलाच्या डब्यास तळांत अगदीं बारीक सुईसारखें भोंक पाडून तो पाण्यानें भरून ठेवावा, ह्मणजे तरटाचा तुकडा एकसारखा ओला राहिल.

सिमेंटचे कोपरे दरवाजाच्या बाजूला मात्र न बसविणें चांगलें. कारण आंत सामान नेतांआणतांना त्यांस कांहीं आपटण्याचा संभव असतो, व त्याच्या कोरा एकदां खराब झाल्यावर त्या पुनः चांगल्या दुरुस्त करितां येत नाहीत.

खिडक्या, दरवाज्यांच्या बाजूंचे लहान कोपरे तयार करण्यास एकच खोके बनवून त्यांत दोन सूत जाडीच्या लोखंडी पऱ्याच्या पडद्या बसविल्यास एका खोक्यांत पाहिजे तितके कोपरे एकदम काढतां येतात.

कोपऱ्यांचा पुरवठा भरपूर व्हावा व त्यावांचून खोटी होऊं नये म्हणून या कामावर एका स्वतंत्र हुशार अशा बिगाऱ्याची नेमणूक पाया खोदण्यास लागल्या वेळेपासूनच करावी. यांत ज्या मुख्य गोष्टीची काळजी घेतली पाहिजे ती म्हणजे योग्य प्रमाणांत मिश्रण करणें ही होय. दिवस उन्हाळ्याचे असतील तर २।३ दिवस पुरेल इतकें कोरडें मिश्रण आपल्या देखरेखीखालीं करून घ्यावें. १८" X १२" X १२" चे कोपरे एका खोक्यानें दिवसांतून तीन काढतां येतात.



९" × ६" × ६" चे कोपरे खोके मोठे करून त्यांत जितके लोखंडी जाड पन्थाचे पडदे घालावे तितके होऊं शकतील. मिश्रण कालवर्ताना पाणी कमी घातल्यानें कोपरे लवकर आवळून बसतात व त्यामुळें लवकर काढतां येतात. परंतु ते चांगले धुमसले नाहींत तर त्यांत पोकळी राहण्याचा संभव आहे.

## वीटकाम

वीटकामाची मजबुती चांगल्या किंवा वाईट विटांवर अवलंबून असते. चांगली वीट कोणती याबद्दल 'साधनें व सामग्री' या स्वतंत्र भागांत विवेचन केलें आहे. विटेचा आकार चौकोनी असून ती पाहिजे तशी फोडतां येत असल्यामुळें विटेचें बांधकाम करणें फार सोपें आहे. वीटकामांत लक्षांत ठेवण्याजोग्या गोष्टी खाली दिल्या आहेत.

( १ ) बांधकामांत वापरण्यापूर्वी वीट निदान तांन तास पाण्यांत बुडवून ठेवावी. वीट पाणी फार शोषून घेते. त्यामुळें ती जर चांगली भिजविली नाहीं तर तिनें बांधकामाच्या चुन्यांतील पाणी शोषून घेतल्यामुळें चुना कोरडा पडून विटेस चिकटत नाहीं. याकरितां वीट चांगली भिजविणें ही फार महत्त्वाची गोष्ट आहे. रचलेल्या बांधकामावरसुद्धां वरचेवर पाणी टाकावें.

( २ ) चुना टाकून त्यावर वीट बसविली म्हणजे करणीच्या मुठीनें थोडी ठोकून बसवावी.

( ३ ) होतां होईल तों एकाच आकाराच्या विटा वापराव्या. विशेषेंकरून नऊ इंची पडदीच्या बांधकामांत ही गोष्ट फार महत्त्वाची आहे. कांहीं विटा लहान व कांहीं आंखूड असतात. त्या वापरल्यानें बांधकामाचा पृष्ठभाग सरळ ओळंब्यांत येत नाहीं. त्यामुळें गिलावा फार जाड करावा लागून खर्च फार येतो.

( ४ ) सांधमोड चांगली व्हावी. सांधे अर्ध्या इंचापेक्षां अधिक जाड असूं नयेत.

( ५ ) पडद्या किंवा आडव्या भिंती बांधावयाच्या असतील तर त्या एक-दमच बांधाव्या. त्याकरितां अर्ध्या विटांचे दाते सोडून त्या सावकाश सवडी-प्रमाणें बांधणें योग्य नव्हे.

चुन्यांत विटांचे गोल खांब बनवावयाचे असतील तर चौकोनी विटा छिन्न त्यांचे कोपरे फोडावे व त्यांना गोल आकार देऊन त्यांचे बांधावे. परंतु प्रत्येक पांच किंवा सहा फूट उंचीवर खांबाच्या व्यासाइतका व सुमारे तीन इंच जाडीचा वर्तुळाकार दगड घडून बसवावा किंवा सिमेंट कांक्रीटचा तेवढा थर बसवावा.

### विटेच्या भिंतांच्या रुंदीचे उंचीशी प्रमाण

मुंबई म्युनिसिपॅलिटीच्या कायद्याप्रमाणे खाली लिहिल्याप्रमाणे विटेच्या भिंतीची जाडी असावी.

उंची	दोन पडद्यांमधील भिंतीची लांबी	भिंतीची जाडी
(१) १० फुटांपर्यंत	कितीहि असली तरी	९ इंच,
(२) १० ते १५ फू.	„ „	आठ फुटांपर्यंत १४ इंच, वर ९ इंच
(३) १५ ते २५	३० फुटांपर्यंत ३० फुटांवर	अखेरपर्यंत १४ इंच दोहोंपेक्षां अधिक मजले असतील तर अखेरच्या वरच्या मजल्याच्या तळापर्यंत १८॥ इंच, व अखेरच्या मजल्यास १४ इंच.
(४) २५ ते ३०	३५ फु. पर्यंत  ३५ फुटांवर	जर दोनच मजले असतील तर १५ फुटांपर्यंत १८॥ इंच व वर १४ इंच. दोहोंपेक्षां अधिक मजले असतील तर वरच्याप्रमाणे व दोनच मजले असतील तर अखेरच्या मजल्यास १४ इंच व त्या खालच्या भिंती १८॥ इंच. अखेरच्या मजल्यास १४ इंच व तेथपर्यंत १८॥ इंच.

(५) ३० ते ४० ३५ फु. पर्यंत

३५ फुटांवर

शेवटचे दोन मजले सोडून खाली १८॥ इंच व अगदी वरच्या दोन मजल्यांस १४ इंच. तळमजल्याच्या भिंती २३॥ इंच. वर अखेरच्या मजल्याच्या तळापर्यंत १८॥ इंच व त्यावर १४ इंच.

(६) ४० ते ५० ३५ फु. पर्यंत

३५ फुटांवर

अगदी वरच्या मजल्याच्या तळापर्यंत १८॥ इंच व वरच्या मजल्यास १४ इंच. तळमजल्याच्या २४ इंच. अगदी वरच्या मजल्यांच्या तळापर्यंत १८॥ इंच. त्यावर १४ इंच.

### बांधकाम चुन्याचें कीं चिखलाचें

यासंबंधानें दोन अगदीं चुकीच्या कल्पना रूढ झाल्या आहेत. पहिली ही कीं चुन्याच्या बांधकामास खर्च फार येतो. व त्यामुळें मध्यम स्थितीतील घर बांधणाऱ्यांचा आपण त्या फंदांत पडूं नये असा पूर्वग्रह झालेला असतो. याच्या उलट दुसरी एक चुकीची समजूत आहे कीं मातीचें बांधकाम कच्चे असतें. तें फार दिवस टिकावयाचें नाहीं. वास्तविक पाहतां जुनीं शेंदोनशें वर्षांपूर्वीं बांधलेलीं मातीचीं घरे अद्यापि सुस्थितींत असलेलीं आपण पाहतों. तेव्हां ही समजूत होण्याचें कारण नव्हतें. परंतु वस्तुस्थिति तशी आहे हें खास. कितीहि भक्कम बांधकाम असलें, मग तें चुन्याचें असो अगर मातीचें असो, त्याच्यावर वरचेवर साफसुफीचा हात फिरविणें जरूर आहे. ऊन्ह, पाऊस व वारा यांचा परिणाम मोठमोठया पर्वतांवर होऊन त्यांवरील दगडांचा मुरूम व मुरमाची माती भराभर होत असते. तेव्हां इमारतीच त्या नियमाला अपवाद कशा होतील ? मातीच्या बांधकामाच्या बाबतींत एंका गोष्टीस जपलें पाहिजे. ती म्हणजे पावसाचें किंवा दुसरें कसलेंहि पाणी भिंतींत मुरूं न देणें ही होय. ज्या ठिकाणीं पावसाचा मारा होतो त्या भागास चुन्याच्या

दरजा भरल्या व पाण्याचा थेंबहि गळणार नाही अशा तऱ्हेनें छप्पर बांधलें कीं, मातींत रचलेलें बांधकाम चुन्याच्या बांधकामाइतकेंच टिकलें पाहिजे. इमारतीच्या कामीं वापरल्या जाणाऱ्या पांढऱ्या मातीच्या अंर्गी कांहीं विशेष गुण आहेत. ते असे कीं तिला भेगा पडत नाहीत. सुकल्यानंतर ती कठिण व टणक होते. तिच्यावर पाणी तुंबलें असेल तर तें हळुहळुं मुरेल ही गोष्ट वेगळी. परंतु ती शक्य तों मुळींच पाणी शोषून घेत नाहीं. याकरितांच धाब्याच्या छपरावर ही माती वापरतात. छपरास योग्य प्रमाणांत ढाळ दिला असेल तर पडलेलें पावसाचें सर्व पाणी वरच्यावर वाहून जातें.

मातीचीं घरें गार राहतात तशीं चुन्याचीं असत नाहीत. मातीकामाची दुरुस्ती सहज व कमी खर्चांत होऊं शकते, तशी चुन्याची गोष्ट नाही. उदाहरणार्थ, मातीचा गिलावा पडला तर पूर्वीसारखा पुन्हां अल्प मोलांत होतो. परंतु तोच चुन्याचा असेल तर पहिल्यासारखा जुन्या गिलाव्याशीं एकजीव होत नाही. वीटमातीच्या भिती पाडल्या तर पुष्कळ विटा पुन्हा कामास येतात. वीटचुन्याच्या पाडलेल्या बांधकामांतील बहुतेक सर्व विटा फुकट जातात.

आतां चुन्याचें बांधकाम मातीकामापेक्षां किती महाग आहे तें पाहूं.  
चुन्याच्या व मातीच्या दरांची तुलना केली तर—

### चुना

१०० घ. फु. वाळु दर ९ रु.	रु. ९-०-०
चाळण्याची मजुरी	" १-०-०
३३ $\frac{१}{३}$ घ. फू. फकी दर ३६ रु.	" १२-०-०
मळण्याची मजुरी	
बैलगाडी २-	०-०
१ गडी	०-१०-०
१ बाई	०- ६-०
	<hr/>
	३- ०-०

घाणी मळण्याची मजुरी दर ७५ घ. फुटांस ३ रु.

म्हणून १०० घन फुटांस

	४- ०-०
	<hr/>
	रु. २६- ०-०

## माती

१०० घ. फू. पांढरी माती	रु. ५-०-०
चाळण्याची मजुरी	" १-०-०
पाणी घालून मळून गारा करणे	" १-८-०
	<hr/>
	७-८-०

माती चुन्याच्या निदान दीडपट लागते. कारण त्या बाबतीत इतकी काट-कसर केली जात नाही. बांधकामाशेजारी पडलेली माती गोळा करून पुन्हां वापरली जात नाही. म्हणून एकूण मातीचा खर्च रुपये ११ आणि ४ झाला.

याशिवाय मातीच्या बांधकामावर छप्पर किंवा वरील मजल्याचा बोजा सहसा कोणी टाकीत नाहीत. टाकलाच तर त्याकरिता भिती फार रुंद धराव्या लागतात. त्याऐवजी भितीच्या पोटांत चौरस लांकडांचे किंवा गोल वाशांचे डुबाव खांब व त्यांवर एक लग बसविणे खर्चाच्या, जागेच्या व मजबुतीच्या दृष्टीने अधिक सोईचे होते. घराच्या चौरशीची उंची जोत्याच्या वर आठच फूट धरली तर दीड फूट जाडीची भित एक ब्रास बांधकामांत ८॥ फूट लांब होते.

$$\left( \frac{१००}{८ \times ११} = ८॥' \right) \text{ व त्यांत दीड खण वसतो. याकरितां}$$

$$१॥ \text{ खांब } ९ \text{ फू. लांब} = १३॥ \text{ फूट}$$

$$१ \text{ लग } ८॥ \text{ फू. } ,, = ८॥ \text{ फूट}$$

$$\underline{\underline{२२ \text{ फूट}}}$$

एकूण निदान चार इंच व्यासाचे गोल वासे २२ फूट लांबीचे, लागतात. चुन्याच्या व मातीच्या बांधकामास दगड किंवा विटा तितक्याच लागतात असे गृहीत धरून ती बाब तुलनेकरितां सोडून दिली तर—

चुन्याच्या १ ब्रास बांधकामाकरितां त्याशिवाय लागणारा खर्च:—

$$३० \text{ घ. फू. चुना दर } २६ \text{ रु. प्रमाणे} \quad ७-१३$$

$$८॥ \times ८ = ६८ \text{ चौ. फू. दरजा दर } ४ \text{ रु. प्रमाणे} \quad २-१२$$

$$\underline{\underline{\text{एकूण } १०-९}}$$

मातीच्या एक ब्रास बांधकामाकरितां लागणारा खर्चः—

३० घ. फू. माती दर ११। प्रमाणें	३- ६
६८ चौ. फू. दरजा वरीलप्रमाणें दर ४ रु. प्रमाणें	२-१२
२२ फूट डुबाव खांब लग दर ४ आणे फुटास	५- ८

एकूण ११-१०

म्हणजे मातीचें काम उलट दर ब्रासामागें एक रुपयान महागच पडतें असें सिद्ध झालें. हा हिशेब डुबाव खांब व लग गोल वाशांची धरून आला आहे. पुष्कळ ठिकाणीं कापीव लांकडाचे डुबाव खांब व लग वापरले जातात तेथें तर मातीचें बांधकाम चुन्याच्या बांधकामापेक्षां १०।११ रुपयांनीं महाग पडतें.

कोणी अशी शंका काढतील कीं, चुन्याच्या भिंतीच्या माथ्यावर सुद्धां भिंताडी लग बसवितात म्हणून ८।। फूट लांब लगेची किंमत २ रु. २ आ. धरणें वाजवी नाहीं.

हें म्हणणें अगदीं चुकीचें नाहीं. परंतु चुन्यांत बांधलेल्या भिंतीवर पाटणीच्या खालीं कांहीं लांकडी लग बसवीत नाहींत, छपराच्या खालीं बसवितात हें खरें आहे. तथापि मातीत बांधलेल्या भिंतीप्रमाणें जुसत्या भिंतीवर छपराचा बोजा पडूं नये, अशासाठीं तसें करीत नसून लांकडी लगेवर खिल्यांनीं वासे ठोकणें सोईचें आहे म्हणूनच बसवितात.

घटकामर लगेचा खर्च २ रु. २ आ. वजा केला व मातीतील बांधकामास ९।। रु. व चुन्यांतील बांधकामास १०।। रु. म्हणजे चुन्यांतील बांधकाम दर ब्रासामागें १ रुपयानें महाग पडतें असें गृहीत धरलें तरी मध्यम आकाराच्या घराचें सर्व बांधकाम ४० ब्रासांवर जात नाहीं; म्हणून मातीच्या ऐवजीं चुनाच वापरला तर फार तर ४० रु. अधिक लागतील. पण तेवढ्यानें किती दगदग व काळजी वांचेल याचा विचार करणें जरूर आहे.

यावर कोणी अशी शंका काढील कीं, चुन्याच्या बांधकामास सुद्धां दरजा भरण्याची वहिवाट आहे. त्याचा खर्च वेगळा कां धरूं नये ? हें खरें आहे. परंतु ज्या मालकास मातीच्या ऐवजीं इतक्या काटकसरीनें चुन्याचें काम करावयाचें आहे त्यास पहिल्या दरजा उकरून नव्या भरण्याची जहरीच आहे असें नाहीं.

खरें पाहूं गेल्यास एकदां चुना आवळल्यावर दरजा उखडून नव्यानें भरणें अयोग्य आहे. असें करण्यानें पहिल्या सुकलेल्या चुन्याशीं नव्या चुन्याचा पक्का सांधा होत नाही. शिवाय पाणीहि कमी पडलें जाण्याचा संभव आहे, कारण मुद्दाम घातल्या-शिवाय दरजांस पाणी मिळणें शक्य नाही. तेंच जर बांधकाम रचतांना दरजा भरल्या तर बांधकामावर टाकलेलें पाणी सहजासहजीं दरजांस मिळतें. तसें खरोखरीच झाल्यास इतका खर्च करून पहिलें पक्कें झालेलें काम आपण उलट कमकुवत करतो. यापेक्षां खरा मार्ग म्हणजे बांधकाम रचलेल्या दिवशींच पहिला ओला चुना खरडून काढून दुसऱ्या संदल्याच्या चुन्यानें किंवा सिमेंटनें दरजा भरव्या. असें केल्यानें उखडून काढलेला चुना मुद्दां फुकट जाण्याचें कारण नाही व याहून उत्तम व काटकसरीचा मार्ग म्हणजे बांधकाम रचतांनाच दरजा चांगली कापून घेतली म्हणजे आणखी कांहीं करावयास नको. फारच झालें तर २४ तासांनंतर त्याच दरजा करणीनें घोटून घ्याव्या. या कामाकरितां गवंड्यास मजुरीचें काम मकत्यानें दिलें असल्यास दरांत चार आठ आणे वाढ करून दिली म्हणजे ते खुषीनें पतकरतील व आपला दुहेरी माल व मेहनत हीं वांचतील.

चिखलांतांल बांधकामापासून आणखी एक मोठा तोटा आहे तो हा कीं, घरांत उंदीर, घुशी यांस बिळें करून राहण्यास अवकाश मिळतो. तीं भितींत बिळें करून राहतात. व घुशी तर कित्येक वेळां भिती पोखरून मातीचे ढीग बाहेर काढतात.

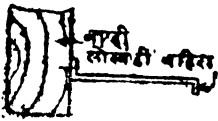
वरील विवेचनावरून असें लक्षांत येईल कीं, जेथें चुना चांगल्या जातीचा व स्वस्त मिळतो तेथें जरी थोडा अधिक खर्च आला तरी चुन्याचें बांधकाम करणें चांगलें. यापासून बरीच दगदग वांचते. मार्गेपुढें छपराचें पाणी मुर-प्याची धास्ती बिलकुल राहत नाही व उंदीर आणि घुशी यांपासून त्रास होत नाही. परंतु ज्या ठिकाणीं माती अल्प मोलांत किंवा फुकट मिळते त्या ठिकाणीं मातीतलें बांधकाम कमकुवत या भीतीनें मुद्दाम पैसा खर्च करून चुन्यांत बांधकाम करण्याच्या भरीस पडूं नये. अशा ठिकाणीं छप्पर गळूं नये म्हणून योग्य ढाळ देऊन पन्हाळी पत्रे घातल्यास कसलीच धास्ती राहणार नाही. पत्र्यांपासून उन्हाचा त्रास होऊं नये म्हणून पुढें एके ठिकाणीं सुचविलेल्या उपायांपैकी एकादा उपाय योजावा.

## दरवाजे

जोत्यापर्यंत काम झाल्यावर दरवाजाच्या चौकटी बसवावयाच्या असतात. पायांत कांक्रिटभरणी सुरू झाल्याबरोबर त्या तयार करण्यास सुरवात करावी, म्हणजे ऐन वेळीं खोटी व्हावयाची नाहीं. चौकट उभी करण्यापूर्वी खाली तळसरी (Sill) बसावण्याची वहिवाट आहे. मुरमाच्या जमिनी असल्या तरी दारांत फार वर्दळ होते व त्यामुळें तेथें खड्डे पडतात. याकरितां तेथें एक फरशी बसवावी किंवा निदान सुमारें दोन इंच जाडीचें सिमेंट कांक्रिट करावें. सिमेंट कांक्रिट केल्यास गुळगुळीतपणामुळें पाय निसरूं नये म्हणून तें ओलें असतांनाच त्यावर एक्सपेंडेड मेटलच्या जाळीचा ठसा उमटवावा, म्हणजे पाय निसरणार नाहींत.

दरवाजांच्या चौकटीचीं लांकडे ३"×४" पेक्षां कमी असूं नयेत. किल्येक दारांस एका बाजूस फांचेच्या व दुसऱ्या बाजूस लांकडी झडपा असतात. तसें असल्यास ३"×५" किंवा ४"×५" चीं सुद्धां लांकडे वापरावीं लागतात. अशा वेळीं ३ इंची बाजू भिंतीच्या लांबीशीं समांतर ठेवून ४ किंवा पाच इंची बाजू त्याशीं काटकोनांत म्हणजे भिंतीच्या जाडीच्या दिशेंत ठेवितात. चौकटीच्या कपाळपट्टीचे व उंबरा असल्यास त्याचे कान दोहों बाजूस बाह्यांच्या बाहेर निदान सहा सहा इंच काढून भिंतींत गुंतवावे. चौकटीचे सर्व सांधे व कळाशी, पाचरा, गाभड्या भरल्याशिवाय चांगले जुळून बसले पाहिजेत. प्रत्येक चौकट उभी करण्यापूर्वी गुण्या लावून तपासून तेढातिपड असल्यास ती नीट करून घेऊन नंतर बसवावी.

अलीकडे पुष्कळ ठिकाणीं उंबऱ्याशिवाय चौकटी बसवितात. विशेषकरून सर्व



खोलीभर लादी करण्याची असेल तर उंबरा नसल्यामुळें फरशी धुण्यास किंवा केर काढण्यास फार सोईचें होतें. चौकट बसवितांना ओळंबा तपासून पहावा, तथापि तिच्या

आकृति न. ५१. दोहों बाजूस दीड दोन फूट बांधकाम आल्यावर पुन्हां एकदां ओळंबा तपासून चौकट खरी करून घ्यावी. चौकट पक्की बसावी म्हणून भिंतींत बाहेरे देण्याची वहिवाट आहे. तथापि यापेक्षां लोखंडी पट्टी १ इंच रुंद व एक सुत जाडीची सुमारें ९ इंच लांबीची घेऊन तिचीं दोन्ही टोके आकृति ५१त दाखविल्याप्रमाणें उलट बाजूस एकेक इंच वाकवून त्यांपैकीं एकास भोंक पाडून



ती खिळ्यानें चौकटीच्या बाहीस पक्की बसवावी. चौकटीच्या प्रत्येक बाहीस अशा दोन दोन पट्ट्या बसवाव्या. विशेषेकरून वीटकामांत सांध्याची जाडी कमी असल्यामुळे लांकडी बहिऱ्यापेक्षां अशा लोखंडी पट्ट्या चांगल्या बसतात.

दरवाज्याच्या माथ्यावर कलमदान (Ventilator) असणें हवेच्या दृष्टीनें फार चांगलें आहे.

दरवाज्याच्या बाजूस भिंतीस योग्य प्रमाणांत फाट ( Jamb ) द्यावा.

दरवाजे ही एक खर्चाची मोठी बाब आहे. दगडी भिंतीस गिलाव्यासह दर चौरस फुटास दहा आणे खर्च येतो, तर दरवाज्यास पावणे दोन ते अडीच रुपये येतो. म्हणजे दरवाजे बांधकामाच्या चौपट महाग पडतात. याकरितां ते जरूर तेथें व जरूर त्या मापाचेच ठेवावे.

दिवाणखान्यांत कपाटें, कोच, ठेबलें वगैरे मोठाल्या वस्तु येण्याचा संभव असतो म्हणून त्यांतील पुढचा व मागचा असे निदान दोन दरवाजे तरी कर्मांत कमी तीन फूट रुंद असावे. इतर सर्व दरवाजे २१' × ५११' मापाचे चालूं शकतील. वर कलमदान ( Ventilator ) ठेविल्यास आणखी एक फुटानें उंची वाढेल. सहा फूट उंच दरवाज्याची मुळीच गरज नसते. फार थोडीं माणसें ५११' फुटांच्यावर उंच असतात. व अशीं जीं थोडीं असतात त्यांना वांकून चालण्याची संवय असते.

दिवाणखाना खेरीज करून इतर कोणत्याहि खोलींत एक दरवाजा खोलीच्या एका कोपऱ्यांत असेल तर दुसरा त्याच्या समोरच असणें चांगलें. तो पलिकडच्या कोपऱ्यांत बसविला तर एका दरवाज्यानें निघून दुसऱ्यांतून बाहेर जावयाचें असलें तर सर्व खोली तुडवून जावें लागतें व सर्व खोली जाण्यायेण्याचा मार्ग होऊन बसते. दिवाणखान्यास मात्र हा नियम लागू नाही.

शेजघरासारख्या खोल्यांत ज्या ठिकाणीं आडोसा किंवा बंदिस्तपणा लागतो तेथें एकझडपी दरवाजे अधिक उपयुक्त होतात. दरवाजा कोपऱ्यांत असेल व कोपऱ्यांतील बाहीस बिजागऱ्या पिळ्या असल्या तर एकझडपी दरवाजा उघडला असतां भिंतीबरोबर झडप बसून अडचण मुळीच होत नाही. त्याच बिजागऱ्या जर दुसऱ्या बाहीस पिळ्या असल्या व दरवाजा काट-कोनापर्यंत उघडा ठेविला तर त्याच्या मार्गे लहान पलंग ठेवल्यास अडचण न

होतां पलंगास अडोसा मिळतो. एकद्वारपी दरवाजे अनेक रीतींनीं सोईस्कर ठरतात. त्यांस निम्या बिजागण्या लागतात. मजुरीहि कमी पडते.

दरवाज्यांचीं कवाडें भितीवर आपटून गिलावा फुटू नये म्हणून दोहों बाजूंस भितींत ठोकळे बसवावे.

## खिडक्या

खिडक्यांचा दुहेरी उपयोग होतो. त्यांपासून बाहेरील शुद्ध हवा आंत येते. व सूर्यप्रकाशाचाहि पुरवठा होतो. दोन्ही गोष्टी जीवनास अत्यंत अवश्यक आहेत. म्हणून खिडक्यांचें महत्त्व फार आहे. पूर्वी शेती हेंच मुख्य निर्वाहाचें साधन असल्यामुळें लोक खेडेगांवांत मोकळ्या हवेंत राहत असत. त्यामुळें त्यांची प्रकृती निकोप असे. हल्लीं दुष्काळ व दारिद्र्यामुळें खेडेगांव सोडून लोक शहरांत जाऊन दाट वस्तींत आकुंचित जागेंत राहत असल्यामुळें त्यांना पुरीशी स्वच्छ हवा मिळत नाही. पुरुषांस कामाकरितां कोठें तरी बाहेर स्वच्छ हवेंत थोडा वेळ तरी जावें लागतें. परंतु बायकांस चोवीस तास घरीं राहून बैठीं कामें करावीं लागतात. त्यामुळें अलिकडे स्त्रियांत बाळंतरोगासारखे अनेक रोग फैलावले आहेत. मातांची अशी स्थिति असल्यामुळें मुलांच्या प्रकृतीबद्दल विचारावयासच नको. बालमृत्यूचें प्रमाण शहरांत फार आहे याचें कारण हेंच आहे. अन्नाशिवाय मनुष्य दोन तीन महिने काढू शकतो. परंतु हवेशिवाय पांच मिनिटेंहि निघत नाहीत यावरून हवेचें महत्त्व लक्षांत आलें पाहिजे. या सर्व गोष्टी लक्षांत घेऊन घर बांधतांना भरपूर हवा मिळेल अशी योजना झाली पाहिजे. बऱ्याच घरांत अज्ञानामुळें असलेल्या खिडक्या सुद्धां बंद करून निजण्याची वहिवाट आहे. याकरितां अशी योजना केली पाहिजे कीं खिडक्या बंद केल्या तरीहि पाहिजे तेवढी हवा मिळेल. खिडक्या अधिक ठेवल्यानें पाहिजे त्यापेक्षां अधिक हवा मिळाली म्हणून विघडत नाही, परंतु ती कमी पडली म्हणजे आरोग्यास विधातक होतें. याकरितां खिडक्यांचा शक्य तितका जास्त पुरवठा करण्याची प्रवृत्ति असावी. खिडक्या बंद केल्या तरी हवा मिळण्याच्या कामीं खिडक्यांवरील कलमदानां (Ventilators)चा चांगला उपयोग होतो. कलमदानांच्या झडपा पुऱ्या न लागतील अशी तजवीज मात्र

करावी. याशिवाय शेजघरांत बाहेरच्या भितींत तळाबरोबर बारीक जाळीची एखादी दुसरी लांबट खिडकी किंवा निदान एक दोन चिनी मातीच्या नळ्या बाळी लावून बसवाव्या. व छताखालीहि त्याच तऱ्हेची योजना करावी. मात्र खालच्या खिडक्यांतून अंगावर वान्याची झुळूक येऊं नये अशी व्यवस्था करावी. जोत्याच्या माथ्याबरोबरच्या खिडकीची उंची ४।५ इंच असली म्हणजे सुरक्षितपणाच्या दृष्टीनेहि ठीक पडते.

एका बाजूस एक किंवा अधिक खिडक्या असून भागत नाही. समोरच्या भितींतहि खिडकी पाहिजे. म्हणजे एकीकडून शुद्ध हवा आंत येते व दुसरीकडून अशुद्ध हवा बाहेर जाते. याकरितां उजेडाकरतां नसल्या तरी हवेकरतां म्हणून घराच्या आंतील भितींत सुद्धां खिडक्या असाव्या. व खोल्यांचा बंदिस्तपणा ( Privacy ) रहावा म्हणून त्या ७।८ फूट उंचीवर असाव्या व त्यांस लोखंडी गज किंवा जाळी बसवावी. याप्रमाणें घराच्या एका भितीतील खिडक्यांतून ताजी हवा आंत आली म्हणजे ती एका खोर्लीतून दुसऱ्या खोर्लीत याप्रमाणें घराच्या शेवटच्या भितीतील खिडक्यांतून बाहेर जावी.

मुंबई म्युनिसिपालिटीच्या कायद्याप्रमाणें खोलीच्या बाहेरच्या भितीच्या चौरस फूट क्षेत्रांच्या चतुर्थीश क्षेत्राइतकें त्या भितीतील दरवाजे खिडक्यांचें क्षेत्र असावें लागतें. परंतु वास्तविक इतक्याची जरूरी नाही. फक्त खिडक्यांचें क्षेत्र अष्टमांशाइतकें असलें तरी पुरें आहे. हवेच्या दहा हजार भागांत चार याप्रमाणांत हवेंत कॅरबॉनिक ॲसिड ग्यास असतो. तो सहाच्या पुढें गेला म्हणजे हवा दूषित होऊं लागते. सरासरीनें बऱ्यांत आलेला प्रत्येक मनुष्य विश्रांतीच्या वेळीं दर तासास ०.६ घ. फू. कॅरबॉनिक ॲसिड ग्यास श्वासाबरोबर सोडत असतो. याशिवाय पेटलेली शेंगडी किंवा जळता दिवा असेल तर त्यापासूनहि आणखी कॅरबॉनिक ॲसिड ग्यास तयार होऊन हवा दूषित होते. यार्चें सामान्यतः खाली लिहिल्याप्रमाणें प्रमाण धरलें जातें:—

१ जळता कंदील	= १ मनुष्य
१ टेबल लॅप	= १॥ मनुष्य
१ मेणबत्ती	= ३ मनुष्य
१ ग्यासची बत्ती	= ३ माणसें

विषेच्या दिव्यामुळे हवा दूषित होत नाही.

प्राणिमात्राचा किंवा विजेशिवाय इतर जळत्या बत्तीचा हवेवर दुहेरी अनिष्ट परिणाम होतो. पहिला, त्यामुळे जीवनास अवश्यक असा प्राणवायु खर्च होतो व दुसरा, तीं कॅरबॉनिक ॲसिड ग्यास हा विषारी वायु उत्पन्न करून हवा दूषित करतात. यामुळे ताजी हवा आंत येण्यास व दूषित हवा बाहेर जाण्यास योग्य साधन नसेल तर खोर्लीतील हवा निरुपयोगी होण्यास वेळ लागत नाही. तिसरा एक अनिष्ट परिणाम नकळत होत असतो, तो असा की, क्षयासारख्या अनेक भयंकर रोगांचे जंतू श्वासाबरोबर हवेंत पसरले जातात. खोर्लीत निजणाऱ्या माणसांपैकीं एकाद्यास असा रोग जडला असेल व हवा खेळती राहण्याचें साधन नसेल तर इतर निरोगी माणसांच्या पोटांत श्वासाबरोबर असे जंतू जाऊन त्यांपासून त्यांनाहि तो रोग जडण्याचा संभव असतो.

याकरितां घर बांधणाऱ्यांनें खिडक्यांची योग्य तेवढी तरतूद करण्याकडे जेवढें लक्ष द्यावें तेवढें थोडें आहे. स्थूलमानानें खोर्लीतील जमिनीचें जेवढें चौरस क्षेत्रफळ असेल त्याच्या निदान दशांशाइतक्या क्षेत्रफळाच्या खिडक्या त्या खोर्लीत असाव्या.

दिवाणखान्यांत अधिक उजेडाची जरूरी असल्यामुळे मोठ्या आकाराच्या खिडक्या तळापासून बसवाव्या व त्यांना खालच्या निम्या भागास वेगळ्या व वरच्या भागास वेगळ्या अशा झडपा कराव्या. ऑफिसरूममध्ये किंवा कामकाजाच्या खोर्लीत २॥ फूट उंचीवर खिडक्यांचा तळ ठेवला म्हणजे टेबलाचा माथा खिडकीच्या तळाबरोबर येऊन चांगला उजेड मिळतो. शेजघरांतील खिडक्या तळाबरोबर ठेविल्या तर खालच्या व वरच्या झडपा वेगळ्या कराव्या किंवा दोन ते अडीच फुटांवर खिडक्या बसवाव्या, म्हणजे खाली जमिनीवर निजणाऱ्याच्या अंगावर वारा यावयाचा नाही.

बंदोबस्ताकरितां खिडक्यांच्या चौकटींत लोखंडी गज भरावयाचे असतील तर ते ५ इंच जाडीचे बसवावे. खिडकीची लांबी अधिक असल्यामुळे ते बांकले जाण्याचा संभव असेल तर मध्यभागीं दोन सूत जाडीची व दीड इंच रुंदीची लोखंडी पट्टी गजाच्या मापार्चीं भोके पाडून चौकट करतांनाच तिचीं दोन टोके दोन बाह्यांत खांचे पाडून त्यांत बसवावी. व आणखी बंदोबस्त पाहिजे असेल तर

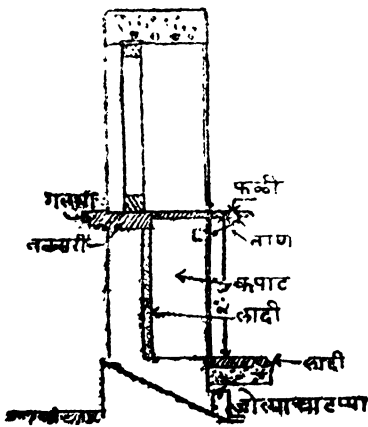
खिडकीवरील कलमदानाच्याकपाळपट्टीतून भोंकें पाडून मधल्या दांडक्यांतून अखंड गज ओवून घ्यावे.

भिंतीत बसलेल्या बिनगजाच्या जुन्या खिडक्यांत गज बसवायाचे असतील तर खालच्या दांडक्यांत खोल भोंकें पाडून गज सहज बसतील असे बसवावे. व नंतर ते उचलून धरून खालच्या भोंकांत अगदी बारीक रेती घालावी व गज उचलले जाणार नाहीत असे करावे, म्हणजे पक्के बसतात.

खिडक्यांचा तळ कितीहि उंचावर ठेवला तरी जमिनीच्या तळापासून खिडकीच्या रुंदीइतकें कपाट ठेवून आंत एक दोन फळ्या बसवून खण केल्यास बरीच उपयुक्त जागा अनायासे मिळते. खालच्या खणांत पेटी, ट्रंक वगैरे ठेवता येतात. वर छावणी बसवावीच लागते, म्हणून असे न केल्यास हा भाग एरव्हीं फुकट जातो ( आ. ५२ पहा ).

खिडकीच्या तळांत शहाबादी फरशी किंवा लांकडी फळी बसविल्यास तळ साफ राहतो. तसें केल्यास आंतल्या कोरेस भिंतीच्या सपाटीबरोबर गोलची मारावी. नाहीतर गिलाव्याच्या कोरा नेहमी पडून खराब दिसतात, व त्या पुन्हां चांगल्या दुरुस्त करितां येत नाहीत.

कित्येक ठिकाणी खिडकींच्या तळांतील फळी खोलीच्या आंतील बाजूस भिंतीच्या बाहेर ६ ते ९ इंच काढतात. त्यामुळे खिडकींत सामान ठेवण्यास अधिक जागा मिळते. परंतु ही गोष्ट चांगली नाही. कारण पहिली गोष्ट, त्यामुळे अडचण होते व दुसरी, खिडकींत एकदां सामान ठेवण्यास सुरवात झाली म्हणजे तें कदाचित् कायम ठेवलें जाण्याचा संभव आहे. त्यामुळे वाऱ्यास प्रतिबंध होऊन खिडकीच्या तळांत अडगळी-शेजारीं कचराही येऊन बसतो. ऑफिसरूम



आकृति नं. ५२

टेंबलासारखा उपयोग करणे शक्य आहे. म्हणून आकृति ५२त दाखविल्याप्रमाणें तळांतील फळीस बिजागच्या लावून एकादी फळी बसविल्यास व खाली

मजबुतीकरतां दोन ताण लावल्यास जखरीच्या वेळीं टेबल करितां येऊन काम झाल्यावर ताण खोलून फळी लोंबती ठेविली म्हणजे अडचणहि होणार नाही. ( आकृति ५२ पहा ).

खिडकीची तळसरी खिडकीच्या बाहेर काढून तिच्याखालीं गलथा ( Cornice ) केल्यास बाहेरून खिडकीस शोभा येते. खालच्या मजल्याच्या खिडक्यांस सिमेंट कांक्रोट सांच्यांत ओतून गलथा केल्यास तो कमी खर्चात सुबक तयार होतो. वरच्या मजल्याच्या खिडक्यांस विटांचा गलथा करून वर गिलावा केला तरी चालेल. खालच्या मजल्यापेक्षां वरच्या मजल्याच्या गलथ्यास कांहींतरी आदळून आपटून तो फुटण्याचा संभव कमी असतो. खिडक्यांच्या तळांत आंतील बाजूंस जी लांकडी फळी किंवा शहाबाद फरशी बसवावी म्हणून वर लिहिलें आहे ती दोहों बाजूंच्या भिंती सुमारे एक दीड इंच खांचून आंत बसवावी. हें काम गिलावा चालूं असतांना करावें.

खिडक्यांचा आकार कोणता ठेवावा हें ज्याच्या त्याच्या आवडीवर अवलंबून आहे. २' X ३', २११' X ४' च्या बऱ्या दिसतात. वर कलमदान असलेल्या खिडक्या २' X ३१११', २११' X ५', ३' X ६११' च्या चांगल्या दिसतात. या बाबतीत एक गोष्ट लक्षांत ठेवावी कीं, खिडकीच्या आंत भिंतीची जेवढी रुंदी असेल तिच्या दुप्पट रुंदीची खिडकी असेल तर भिंतीबाहेर झडपा न आल्यानें अडचण होत नाही. २११, ३ किंवा याहून अधिक फूट रुंदीच्या खिडक्यांस ( १ ) कवाडें बाहेरचीं करून त्यांना पराच्या बिजागऱ्या ( Parliamentary hinges ) बसवाव्या; ( २ ) झडपा आंतील बाजूंस बसविण्याच्या असतील तर तीन किंवा चार झडपा कराव्या. तीन केल्यास एक पक्की व दोन बिजागऱ्या फिरत्या असाव्या. चार असल्यास चौकटीत मध्यभागीं उभें दांडकें असविलें पाहिजे.

ज्या दिशेनें पाऊस येतो त्या दिशेच्या खिडक्यांस बाहेरून झडपा असल्या म्हणजे पावसाचें पाणी आंत यावयाचें नाही.

### खिडक्या दरवाजांच्या चौकटी व झडपा

चौकटीकरितां लांकडें केव्हांहि ३" X ४" पेक्षां बारीक वापरूं नयेत. जेव्हां चौकटीस आंत व बाहेर अशा दोन दोन झडपा असतात तेव्हां चौकटीची लांकडें ३" X ५" ते ४" X ६" मापाचीं लागतात. खिडक्यांस गज बसवावयाचे

असतील व दारें खडखडी ( Venetian )चीं असतील तर चौकटीचें लांकूड कोठ्यांत सहा इंच पाहिजे, नाहीतर खडखडया उघडतांना गजांस लागून त्या पूर्ण उघडत नाहीत. चौकटीच्या लांकडाची लहान बाजू, म्हणजे ३" X ४" मापाचें लांकूड असेल तर तीन इंच रुंदीची बाजू भिंतीच्या लांबीशीं समांतर ठेवून चार इंची किंवा मोठ्या मापाची बाजू त्याच्याशीं काटकोनांत म्हणजे भिंतीच्या जाडीच्या दिशेंत ठेवितात. चौकटीच्या कपाळपट्टीचे व उंबरा असल्यास त्याचे कान बाह्यांबाहेर निदान सहा इंच काढून ते भिंतींत घट्ट बसवितात. चौकटीचे सर्व सांधे पाचरा, गाभडया भरल्याशिवाय चांगले जुळलेले असावे. चौकटीच्या एका बाजूस अर्धा इंच रुंदीचा व झडपांच्या जाडीचा दात्या ठेवितात व दर्शनी बाजूच्या कोरा तासून चप मारतात किंवा गोलची करितात. भिंतींत जाणाऱ्या बाजूस डांवर कढवून पातळ करून बोळ्यानें लावावें.

दरवाजे खिडक्यांच्या झडपांचे खालील प्रकार आहेत.

( १ ) बिनी पुस्तवण्यांच्या, ( २ ) पॅनेलच्या ( Panelled ), ( ३ ) कांच पॅनेलच्या ( Glazed ), ( ४ ) खडखडयांच्या ( Venetian ), ( ५ ) खोट्या पॅनेलच्या.

( १ ) बिनी पुस्तवण्यांच्या झडपांकरितां उभ्या फळ्या एकमेकींशीं सुरशांनीं ( दुर्तोडी खिळ्यांनीं ) किंवा जीभ खोबणीच्या ( Tongued and grooved ) किंवा चरपट्टी ( Rebated ) च्या सांध्यांनीं जोडतात व तीन आडव्या पुस्तवण्या कोरांस चप मारून स्क्रू किंवा खिळ्यांनीं बसवितात. एका झडपेवर जी उभी पट्टी बसवितात ती बिनी होय. अशा झडपा नरमाद्यांनीं किंवा लोखंडी तीन इंची बिजागऱ्यांनीं चौकटीस बसवितात. ताण, कडया, कोयंडे, बोलट बहुधा लोखंडी असतात.

( २ ) पॅनेल म्हणजे खण. पॅनेलच्या दरवाजास बहुधा दोन झडपा असतात. प्रत्येक झडपेच्या उर्चांत दोन किंवा तीन व रुंदीत एक किंवा दोन खण असतात. पॅनेलकरितां १॥ इंच जाड व ४ इंच रुंदीच्या सागवानी पट्ट्यांच्या चौकटी करून साठयाच्या आंतील कडांत खोबणी पाडून त्यांत पॅनेलच्या फळ्यांचे तुकडे भरतात. हे तुकडे, रुंदी जास्त असेल तर उभा जोड करून दोन फळ्यांचे करितात. मध्यमार्गी पुरी जाडी ठेवून त्यांच्या कडा निमुळत्या करितात व अशी

तयार केलेली फळी चौकट उचकटून तिच्या दांडक्यांच्या खोबर्णीत बसवून पुन्हा जोडतात. अशा झडपा बहुधा पितळी बिजागऱ्यांनी चौकटीस बसवितात व ताण, बोल्ट, अडसर हीं सर्व पितळेचींच बसवितात. स्क्रूसुद्धां पितळेचे वापरतात.

( ३ ) कांच पॅनेलच्या झडपा पूर्णपणे. कांचेचीं तावदानें भरून किंवा वरच्या निम्या भागांत कांचेचीं तावदानें व खालच्या निम्या भागांत लांकडी पॅनेल ( खण ) भरून बसवितात. तावदानें बसविण्याकरितां सव्वा ते दीड इंची चौरस रिपांचीं उभीं आडवीं दांडकीं ४" X १॥" मापाच्या लांकडाच्या चौकटींत बसवितात. दांडक्यांस भिंणे बसविण्याकरितां आंतील बाजूंस गुण्यांत दात्या पाडतात. दांडक्यांच्या बाहेरील बाजूंच्या कोरांस गोलची व वलकी करितात. भिंणे बसवून आंतील बाजूंस सागवानी वारीक पट्टी स्क्रुंनीं बसवितात. किंवा टेकस ( Tacks ) मारून तीं निसट्टें नयेत म्हणून वर लांबी लावतात.

( ४ ) खडखड्यांच्या झडपांचे दरवाजे असतील तर खालच्या निम्या भागांत पॅनेल व वरच्या निम्या भागांत खडखडीचा एक खण करितात. पॅनेलच्या झडपांकरितां करितात त्याचप्रमाणें ४" X १॥" लांकडी पट्ट्यांची चौकट भरून उभ्या दांडक्यास आंतील बाजूनें गोल भोकें पाडतात. त्यांत खडखड्यांच्या पात्यांचीं गोल कुसवें बसवावयाचीं असतात. खडखड्यांचीं पातीं ३॥ ते ४ इंच रुंदीचीं व तीन सूत जाडीचीं असतात व त्यांची अर्धी रुंदी एकमेकांवर चढून बसेल अशा बेतानें तीं बसवितात. त्यांचा मधला भाग जाड ठेवून आंतील व बाहेरील कडा निमुळत्या पातळ करतात व त्यांच्या मध्यभागीं आंतील बाजूंस पितळी बिजागऱ्यांनीं किंवा त्यांस भोकें पाडून त्यांतून पितळी तार ओवून घेऊन एक उभें दांडकें बसवितात. हें दांडकें खालीं ओढलें म्हणजे खडखडीचीं पातीं उघडतात व वर केलें म्हणजे मिटतात.

( ५ ) खोऱ्या पॅनेलच्या झडपाः—यांकरितां ४ इंच रुंद व अर्धा इंच जाडीच्या मलबारी सागाच्या पट्ट्या, फळ्या उभ्या जोडून तयार केल्यावर त्यांवर स्क्रुंनीं बसवितात. पट्ट्यांची चौकट कुसवें घेऊन सांधे करून नाहींत, परंतु तसें केल्यासारखें दाखवितात.



## लादणी अथवा छावणी

दरवाजे व खिडक्या यांच्या चौकटीवर वरचा बोजा तोलण्याकरिता कमानी किंवा छावण्या घालण्या लागतात. कमानीत चार प्रकार आहेत. ( १ ) निमगोल ( Semicircular ), ( २ ) किंचित् गोल ( Segmental ), ( ३ ) सपाट ( Flat ), ( ४ ) मुर्का ( Relieving ). अंडाकृति ( Elliptical ) व कोचकीच्या ( Parabolic ) कमानींचा पहिल्या दोन्हीत अंतर्भाव होतो.

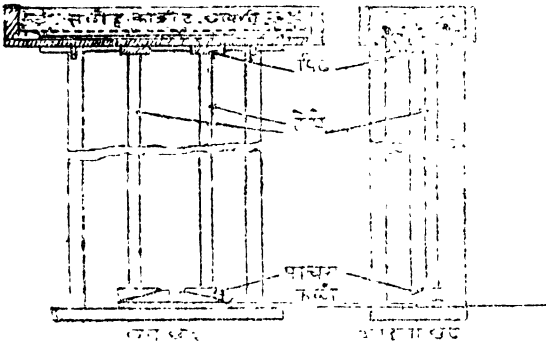
निमगोल कमानी चांगल्या दिसतात व त्यांच्यावर पडणारा बोजा कमानीच्या दोहों बाजूंच्या भितींवर सरळ उभा पडतो. किंचित् गोल कमानींवरील बोजाची प्रवृत्ति बाजूंच्या भितींस बाहेरच्या बाजूस ढकलण्याची असते. सर्व तऱ्हांच्या कमानींस आधारफळ्या ( Centering ) लागतात. तथापि सपाट कमानी रचण्यास फार सोप्या जातात व त्यांतील चुना एकदां आवळून बसला म्हणजे मजबुतीत त्या इतर प्रकारच्या कमानीइतक्याच भक्कम होतात. कोणी कोणी सपाट कमानींवर मुक्या कमानी रचतात. त्यांचा हेतू सपाट कमानींवर सर्व बोजा येऊं नये हा असतो. ह्या हेतूच्या साध्यतेकरितां सपाट कमानींची सर्व लांबी पोटांत येईल इतक्या रुंदाच्या मुक्या कमानी छावण्यांच्या माथ्यावर रचल्या पाहिजेत. वास्तविक पाहतां सपाट कमानींवर त्यांची जरूरी आहे असें नाहीं. कमानी कशा रचव्यात याबद्दल पुढें स्वतंत्र प्रकरणांत विचार केला आहे.

छावण्या ( १ ) दगडी, ( २ ) लांकडी, ( ३ ) सलोह सिमेंट कांक्रिटाच्या, ( ४ ) सलोह विटांच्या, अशा चार प्रकारच्या वापरण्यांत येतात.

( १ ) यांपैकी दगडी छावण्या जुन्या घरांच्या चौकटींवर वापरलेल्या दिसून येतील. त्यांचा बोजा, घडण्याचा खर्च व इतक्या लांबीच्या दगडाची दुर्मिळता यांमुळें अलीकडे त्या बहुधा कोणा वापरीत नाहीत. ( २ ) लांकडी छावण्या वापरल्यास त्या निदान तीन ते चार इंच जाडीच्या तरी पाहिजेत. कमी जाडीच्या वापरल्या तर त्या वरच्या भारानें वाकण्याचा संभव असतो. शिवाय त्यांना किंमतहि फार पडते. त्यांपासून तिसरा तोटा हा आहे कीं, भितीच्या जाडीइतक्या रुंद, अखंड फळ्या छावणीकरितां वापरणें शक्य नसल्यानें त्यांच्यामध्ये फट राहते व विशेषेकरून मातीच्या भिती असल्यास

त्या फटींतून माती पडते. शिवाय लांकडी छावण्यांस कीड व अग्नि यांचें भय आहेच. (३) सलोह सिमेंट कांक्रीटाच्या छावण्या अलीकडे चोहोंकडे वापरण्यांत येत आहेत.

जेथें छावणी तयार करावयाची त्या ठिकाणीं खालीं वाशांचे दोन खांब (ठेपे)



आकृति नं. ५३, ५४ व ५५.

निघून छावणीस धक्का लागत नाहीं. वरची फळी अशा रीतीनें ठेवावी कीं, चौकटीच्या माथ्याचा अर्धा ते पाऊण इंच भाग छावणींत शिरेल. असें केल्यानें चौकटीस बाह्यांतील बहिःप्रमाणें वर आणखी एक आधार मिळतो. या फळीवर ज्या जाडीची छावणी करावयाची असेल त्या जाडीचें एक विटाळें बसवितात. विटाळें असें तयार केलेलें असावें कीं, त्याच्या फळ्या सहज सुट्या करितां येतील. याप्रमाणें तयारी झाल्यावर खालील कोष्टकांत दिल्याप्रमाणें ज्या लांबीची छावणी करावयाची असेल त्यापेक्षां सुमारें एक फूट ज्यास्त लांबीचे लोखंडी शिगांचे तुकडे तोडून घ्यावे व आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें त्यांचीं टोकें सहा सहा इंच एकाच दिशेनें वांकवून भिंतीच्या रुंदीपेक्षां सुमारें तीन इंच कमी लांबीचे दोन सूत जाडीचे तीन तुकडे घेऊन वरें लिहिलेल्या शिगा त्यांच्यावर सारख्या अंतरावर ठेवून त्यांस वारीक तारेनें गच्च बांधाव्या, अशा कीं, वांकविलेलीं टोकें वर उभी राहतील.

आधाराकरितां देऊन त्यांवर छावणीच्या तळाच्या आकाराची फळी ठेवतात वाशांच्या माथ्यावर पिढीं देऊन त्यांवर फळी ठेवावी. व वाशांच्या खालीहि लांकडाचा एकेक ठोकळा किंवा फळी ठेवावी. फळीच्या माथ्यावर आकृति नं. ५५ व ५६ त दाखविल्याप्रमाणें एकीवर एक अशा दुहेरी लांकडी पाचरा ठोकाव्या. फळी काढण्याच्या वेळीं पाचरा बाजूस सारख्या म्हणजे फळी सहज

याप्रमाणें तीन तुकडे सारख्या अंतरावर बांधावे (आ.५५ पहा) व फळीवर खडे ठेवून त्यांच्यावर तो लोखंडी शिगांचा सांपळा तळांतील फळीपासून वर एक इंच अंतरावर राहिल असा ठेवावा. नंतर पाऊण इंच जाडीची खडीची कच चार भाग, वाळू दोन भाग, व ताजें सिमेंट एक भाग प्रथम कोरडें मिसळून नंतर थोडें पाणी घालून मिश्रण दोन तीन वेळां खालींवर परतावें व मग खोक्यांत थोडें थोडें ओतावें. ओतीत असतांना एका लांकडी दांडक्यानें अगर हातोडीच्या दांड्यानें कडाकोपण्यांत चांगलें धुमसावें. शिगांच्या सांपळ्यास मात्र धक्का लावूं नये. माल थोडासा पातळ कालवावा, पण सिमेंट वाहून जाईल इतका पातळ असूं नये. सुमारे ५।६ तासांनीं तरटाचा एक तुकडा पाण्यांत भिजवून वर अंथ रावा. दुसऱ्या दिवशीं तरट काढून टाकून माथ्यावर चुन्याचें मोठें ओळें करून तें पाण्यानें सारखें भरून ठेवावें. विटाळें २४ तासांनंतर काढतां येतें. खालची फळी मात्र ५।६ दिवस काढूं नये. पाणी सतत १०।१२ दिवस घालावें. कोणी कोणी शिगांचीं टोकें वांकवून शिवाय त्यांस मध्यभागींहि बांक देऊन बहिर्गोल भाग वर येईल अशा रीतीनें ठेवितात; परंतु त्याची जरूरी आहे असें नाहीं.

( ४ ) सलोह विटांच्या छावण्या अद्यापि फारशा प्रचारांत नाहींत. तथापि त्या करण्यास फार सोप्या असून खर्चाच्या दृष्टीनेंहि फार सोईस्कर आहेत. त्या आमहीं वापरून पाहिल्या व मजबुतीच्या दृष्टीनेंहि चांगल्या आहेत असें आढळून आलें आहे. त्यांत मोठी सोय म्हणजे अशी कीं, सलोह कांक्रीटासारखें त्यांस विटाळें लागत नाहीं. फक्त तळांतली फळी बसविली म्हणजे झालें. शिवाय सलोह कांक्रीटाच्या छावणीसारखें त्या आवळून बसेपर्यंत काम थांबवावयास नको. त्यांची कृति अशी :—

वर लिहिल्याप्रमाणें सलोह कांक्रीटाकरितां तळांत जशी फळी बसवावयाची तशीच बसवावी व गवंड्यांनीं बाजूची भित रचत रचत जेथें छावणी करावयाची आहे तेथें दोहों बाजूंचें काम चुन्यांत करून मधलें छावणीच्या लांबीचें अंतर मोकळें ठेवावें. नंतर फळीवर दोहों बाजूंस कोडीवर आडव्या विटा मांडाव्या. दोन विटांच्या मध्यें सुमारे पाऊण इंच जागा सांध्याकरितां ठेवावी. विटा चांगल्या निवडलेल्या व भिजविलेल्या असाव्या व त्या ओळंब्यांत ठेवाव्या. नंतर सुमारे सव्वा इंच अंतरावर दुसरी विटांची ओळ पाहिल्याप्रमाणेंच परंतु सांधमाडे करून मांडावी. याप्रमाणें दीड फूट रुंदीच्या भितीवर पांच ओळी बसतात, व मध्यें

प्रत्येकीं सुमारें १। इंचाची एक अशा चार सांधी राहतात. या सांधींत सिमेंट कांक्रिट ४:२:१ या प्रमाणांत कालविलेलें प्रथम सुमारें १ इंच जाड बसेल असें घालावें व करणीनें ठोकून बसवावें. नंतर प्रत्येक आडव्या सांधींत एक एक शीग वरीलप्रमाणेंच टोकें वांकविलेली परंतु सुटीबंद न बांधलेली-अशी ठेवावी व आणखी सिमेंट कांक्रिट घालून तें सांधीच्या कोन्याकोपऱ्यांत जाऊन बसेल अशा रीतीनें लांकडी दांड्यानें ठोकावें. ठोकतांना बाजूच्या विटांच्या ओळीस हात लावावा, नाहींतर त्या बाजूस सरकतील. याप्रमाणें वरपर्यंत भरून कांक्रिट ओलें असतांनाच वर विटेच्या चुन्यांतील बांधकामाचा एखादा दुसरा थर रचावा व १०।१२दिवस पाणी घालावें. ५।६ दिवसांनीं तळांतील फळी काढण्यास हरकत नाहीं.

यांतच थोडीशी सुधारणा करून खालच्या फळीवर एक इंच जाडीचें सिमेंट कांक्रिट पसरून वर शिगांचा सांपळा बंदानां बांधलेला ठेऊन शिगा सांधींत येतील अशा बेतानें विटा बसविल्यास अधिक चांगलें. शिगांचा सांगाडा बांधतांना हिशेब करून विटांच्या दोन रांगांमध्ये एक एक शीग येईल अशा रीतीनें बांधावा. यांत व सिमेंट कांक्रिटच्या छावण्यांत फरक इतकाच कीं, कांक्रिटच्या ऐवजीं विटा बसवावयाच्या. परंतु याहून मोठा फायदा म्हटला म्हणजे या छावण्यांस विटाळ्यांची जरूरी नसते. व छावण्या आवळेपर्यंत काम तहकूब करण्याचें कारण नसतें. सिमेंट कांक्रिटची जागा विटांनीं भरून काढल्यामुळें अर्थांतच खर्चांत बरीच बचत होते. कारण सिमेंट कांक्रिटपेक्षां वीट पुष्कळ स्वस्त असते.

( ५ ) सपाट कमानी रचतांना जो चुना वापरावयाचा त्यांत आठ भाग चुन्यांत एक भाग सिमेंट असा मिसळून वापरावा.

सपाट कमानी रचणें अगदीं सोपें आहे. अर्थात् तळांत एक फळी बसविली पाहिजे. प्रत्येक वीट मांडतांना एक मध्यबिंदु कल्पून प्रत्येक सांध्यावर त्याच्याशीं समांतर दोऱ्या धरल्या तर त्या सर्व त्या मध्यबिंदूंत मिळतील असे सांधे करावे. याबद्दल पुढें 'कमानी' या प्रकरणांत विवेचन केले आहे.

छावण्यांच्या सर्व प्रकारांत सपाट कमानी सर्वांत कमी खर्चांत व बिन-त्रासानें होतात. दुसरा नंबर सलोह विटांच्या छावण्यांचा लागतो. तिसरा सलोह कांक्रिटच्या छावणीचा. त्यानंतर किंचित्-गोल किंवा निमगोल कमानींचा व शेवटीं लांकडी छावण्यांचा नंबर लागतो.

छावण्यांची लांबी इतकी असावी की, त्यांना दोहों बाजूंच्या भिंतींवर निदान सहा इंचांचा तरी आधार मिळावा. नऊ इंचांचा मिळाल्यास फारच चांगलें.

खिडकी, कपाट किंवा दरवाज्याचा जेवढा लांब गाळा असेल त्या मानानें छावणीची व शिगांची जाडी किती असावी याची माहिती खालील कोष्टकांत दिली आहे.

छावणीचा गाळा फूट	छावणीची जाडी इंच	खिडक्या किंवा दरवाजांवर		कपाटावर		शेरा
		शिगांची संख्या इंच	शिगांची जाडी इंच	शिगांची संख्या इंच	शिगांची जाडी इंच	
१	३					शिगांची जरूरी नाही.
१॥	३					
२	३					
२॥	३, ३, ३					
३	४	३	३	२	३	
३॥	४	३	३	२	३, ३, ३, ३, ३	
४	५	३	३	२	३	
४॥	५	३	३	२	३, ३, ३, ३, ३, ३	
५	५	३	३	२	३	
५॥	५	३	३	३	३, ३, ३, ३, ३, ३	
६	५	३	३	३	३, ३, ३, ३, ३, ३	
६॥	५	३	३	३	३, ३, ३, ३, ३, ३, ३	
७	५	३	३	३	३, ३, ३, ३, ३, ३	
७॥	५	३	३	३	३, ३, ३, ३, ३, ३, ३, ३	
८	६	४	३	३	३, ३, ३, ३, ३, ३, ३, ३	

वरील कोष्टकांत भिर्तीची जाडी १॥ फूट, कपाटाची खोली १ फूट व वर येणारा बोजा दर चौ. फुटास ५०० पौंड धरून व शिगा झांकण्याकरितां तळांत एक इंच जाडीचे क्रांकीट धरून छावणीची जाडी व शिगांची संख्या व जाडी हीं ठरविलीं आहेत.

## भिर्तीतील कपाटें

भिर्तीत कपाटें ठेवल्यानें थोडा खर्च वाढतो, परंतु खर्चाच्या मानानें फार मोठी सोय होते. त्यामुळें वेगळी जागा न अडतां पुष्कळ सामान आंत सुरक्षित ठेवतां येतें. भिर्तीतील कपाटाएवढें सुटें कपाट विकत घेतल्यास त्यास ४०।५० रुपये पडतात व शिवाय जागा अडते. तेंच भिर्तीत केल्यास सुमारे २५ रुपये खर्च येतो व अडचण न होतां उलट आणखी वेगळी जागा मिळते. सुरक्षितपणाच्या दृष्टीनें कपाटें बाहेरच्या भिर्तीपेक्षां मधल्या भिर्तीत असलेलीं बरीं. विटांच्या भिर्ती १४ इंचांच्या असल्या तर, गिलाव्याच्या जाडीसुद्धां ५॥ इंचांची पाठीमागची पडदी वजा जातां ८॥ इंच उरतात. सामान ठेवण्यास एवढी खोली कमी होते, म्हणून भित रचतांना खणाकरितां भिर्तीतच फळ्या घालून ठेविल्या व नंतर लांकडी चौकट तयार करून स्क्रूनी त्यांच्यावर बसवून झडपा केल्या म्हणजे कोठा आणखी १-१॥ इंचानें वाढवितां येतो. मात्र त्या हिशोबांत गिलाव्याच्या हक्काकरितां गिलाव्याच्या जाडीइतक्या भिर्तीच्या बाहेर फळ्या काढाव्या. दुसरी युक्ति म्हणजे चौकट तयार करितांनाच ज्या ठिकाणीं टप्पे किंवा खण बराबराचे त्या अंतरावर तिच्या बाह्यांस कुसवें घेऊन दांडकीं बसवावीं व हीं दांडकीं गिलाव्याचा हक्क सोडून सुमारे पाऊण ते एक इंच बाहेर राहतील अशा बेतानें भित रचतांनाच बसवावीं. चौकट अर्धा ते पाऊण इंच भिर्तीत व बाकीची बाहेर ठेवून बसवावी. व पुढें दोन्ही दांडक्यांच्या माथ्यावर खणाकरितां घेताच्या फळ्या कापून बसवाव्या. म्हणजे फळ्या केव्हांहि बाहेर काढून साफ करितां येतील. भिर्तीत लांकडी टोकळे बांधकाम रचतांनाच बसवून नंतर त्यांना लांकडी गलथ्या(Cornice)ची चौकट स्क्रू पिळून बसविल्यानें हि काम होतें.

मधल्या दगडी भिर्तीतील कपाटांस पाठीमागच्या बाजूस विटांचें काम केल्यास दीड फुटांतील ५॥ इंच वजा जातां एक फुटाच्या वर कोठा मिळतो व

वीटकाम गिलाव्यांत झांकून जातें. परंतु त्याच जर बाहेरच्या भिती असतील तर वीटकाम करितां येत नाहीं, कारण तें वाईट दिसतें व दगडी पडदी घातली तर ती पांच इंच जाडीची मजबूत होत नाहीं. त्याकरितां कर्मांत कमी ९ इंच जाडीची भिंत रचावी लागते व मग फार थोडा कोठा राहतो. याकरितां ५-५॥ इंच आंखूड दुमाल्याच्या दगडाची पडदी रचून तिच्यामागे १॥ इंच जाडीची अखंड शहाबादी लादी उभी करून बसवावी, म्हणजे मागची भिंत बिनधोक व मजबूत होऊन कोठा जास्तो मिळेल ( आ. ५२ पान १७६ पहा ). फरशीच्या ऐबजी एक्स्पॅंडेड मेटलची जाळी बसवून सिमेंटचा गिलावा केला तरी चालतो. परंतु त्यास अधिक खर्च येतो.

कोळसे, धान्याचे डबे वगैरे ठेवण्याकरितां कोठी, जेवणघर, स्वयंपाकघर या खोल्यांत सुमारे दीड फूट खोलीचें कपाट जमिनीच्या खाली केल्यास बरीच सोय होते. कपाटाची चौकट व दारें जमिनीबरोबर केलीं तर अडचण मुळीच भासत नाहीं. अशीं कपाटें कोपऱ्यांत केलीं व उजेड व हवेकरितां भिंतीतून एकादी चिनी मातीची ६ इंची नळां पुढाल तोंडास जाळी बसवून घातली तर कोळ्यांचीं जाळीं होत नाहींत, व आंत ठेवलेल्या पदार्थास कुवट वास येत नाहीं. अशा कपाटांच्या तळांत व बाजूला शहाबादी फरशी किंवा चुन्याचा गिलावा केला तर त्यांत धान्यसुद्धां मोकळें सांठवितां येतें. अशीं कपाटें फार तर तीन फूट रुंदाचीं करावीं. अधिक रुंद केल्यास वरच्या फळ्या वांकतात. ह्या कपाटांचा तळ बाहेरच्या जमिनीच्यावर निदान ६ इंच तरी असावा.

खिडक्या व दरवाजांच्या छावण्या एका उंचीवर बसल्यास चांगल्या दिसतात. परंतु असें करणें जरूरच आहे असें नाहीं. तथापि शक्य तितकें करून बाहेरच्या भिंतीतील चौकटींवराल छावण्या निदान एकेका बाजूच्या सर्व एका उंचीवर येतील अशी व्यवस्था करावी. म्हणजे घराचा दर्शनी देखावा चांगला दिसतो.

## किरकोळ सोई

यानंतर सव्वासहा फुटांवर खुंट्या पाहिजे असल्यास त्या व कोपऱ्यांत कर्णरेषेंत तिरप्या फळ्या (Corner Shelf) किंवा शहाबादी फरशीचे तुकडे बसवावे. एवढें झालें म्हणजे तळमजल्याच्या चौरशीपर्यंत कांहीं भानगडी रहात

नाहींत. खुंटीच्या माथ्यावर पाठीमागे एक ६ इंच लांबीची लांकडी रीफ दोन खिळ्यांनी बसविली म्हणजे खुंटी उपसून निघत नाही. तसेच खुंट्या भितीत थोड्या चढत्या बसवाव्या, म्हणजे, त्यांची बोंडे बुडापेक्षा अर्धा इंच उंचावर असावी. कोपऱ्यांतील फळ्यांचा उपयोग दिवाबत्ती किंवा फुलदाणी ( Flower pots ) ठेवण्यास होतो. एका खोर्लीतून दुसऱ्या खोर्लीत हवा जाण्याकरिता लहान लहान खिडक्या ठेवावयाच्या त्या भितीच्या चौरशीच्या खोर्ली ठेवाव्या. विजेच्या बत्तीकरिता तारा ठोकण्यास किंवा कपडे वाळत घालण्याकरिता दांड्या बसविण्याकरिता जरूर त्या खोल्यांत लांकडी ठोकळे सुमारे तीन फूट अंतरावर चौरशीच्या खोर्ली ९ इंचावर बसवावे. भितीतून विजेच्या तारा नेण्याकरिता याच उंचावर भितीत अर्धा इंची लोखंडी नळ्यांचे तुकडे भितीच्या जाडी इतक्या लांबीचे बसवावे. नाही तर पुढे दरवाजाच्या चौकटांत भोकें पाडून त्यांतून त्या न्याव्या लागतात व त्यामुळे तारेची लांबी निष्कारण वाढते. ठोकळे बसवावयाचे ते सागवानी, मुरलेल्या लांकडाचे बसवावे. गोल वासे कापून त्यांचे ठोकळे भितीत बहुधा वापरण्यांत येतात. परंतु ती चूक आहे. कारण सर्द हवेत ते फुगतात व उन्हाळ्यांत आकसतात. त्यामुळे गिलाव्यास चिरा पडतात. शिवाय गोल ठोकळे भितीत पक्के बसत नाहीत. मुरलेल्या कापीव लांकडाचे पष्कळ तुकडे घराच्या कामांत वांया जातात, त्यांचा सहज उपयोग करितां येईल. वीटकामांत विटेच्या जाडीचेच ठोकळे वापरावे. ठोकळे निसटून निघू नयेत म्हणून त्यांच्यावर आडवी लांकडी रीफ सुमारे ५।६ इंच लांबीची दोन तारेचे खिळे ठोकून बसवावी व तो भाग भितीत बसवावा. ठोकळे भितीबाहेर सुमारे दीड इंच येतील अशा रीतीने बसवावे व गिलाव्याचा दुसरा हात झाल्याबरोबर म्हणजे संदला ( नीरु ) चोळण्यापूर्वी भितीबरोबर कापून काढावे. पुष्कळ वेळां हे ठोकळे लांब झाल्यास वाईट दिसतात. व नंतर कापू गेल्यास गिलावा खराब होतो. कमी ठेवल्यास गिलाव्यांत लपून जातात व पुन्हां शोधू गेल्यास बऱ्याच ठिकाणी गिलाव्यास खिळ्याने भोकें पाडावी लागतात.

तसबिरी टांगण्यास लांकडी गलथ्याकरितां ठोकळे बसवावयाचे ते दरवाजांच्या छावण्यांवर सुमारे ६ ते ९ इंचांवर आणि जर दरवाजांवर छावण्यांच्या ऐवजी कमानी असतील तर त्यांच्या माथ्यावर बसवावे.



मागे खिडक्यांविषयीं लिहितांना सर्व खिडक्या बंद केल्या तरी शेजघरांत ताजी हवा मिळावी म्हणून एक अचुक साधन म्हणून जोत्याच्या माथ्याबरोबर ५।६ इंच उंचीची जाळी बसवावी म्हणून सांगितलें, त्याचप्रमाणें दुमजली किंवा चौपाखी छपराची इमारत असल्यास भिंतीच्या चौरशीच्या खाली व बैठी इमारत असल्यास चौरशीच्या वर त्रिकोनी चांदईत गोल खापरी नळ्या वाहेरच्या भिंतींत बसवाव्या. म्हणजे जोत्याबरोबरच्या जाळ्यां ( Floor ventilators )तून ताजी, थंड व जड हवा आंत येईल व तापून हलकी झालेली खोर्लीतील हवा वरील नळ्यावाटें ( गवाक्षांतून ) वाहेर जाईल.

## पडद्या

पडद्यांचा मुख्य उद्देश मोठ्या जागेच्या लहान लहान खोल्या करणें हा आहे. त्यांच्यावर कांहीं बोजा येत नाही. या दृष्टीनें मजबूत असून शक्य तितकी कमी जाडी ज्यांची असेल त्या पडद्या चांगल्या. परंतु दगड, वीट, चुना हे पदार्थ घ्वनिवाहक असल्यानें त्यांच्या पडद्या फार पातळ असल्या तर एका खोर्लीतील आवाज दुसऱ्या खोर्लीत ऐकू जातो.

## पडद्यांचे प्रकार

पडद्या खाली लिहिल्याप्रमाणें निरनिराळ्या प्रकारच्या करितात:—

( १ ) चुन्यांत पक्क्या विटांचें ४।। इंच जाडीचें बांधकाम करून दोन खांबांच्या मध्ये लांकडी दासे बसवून करणें.

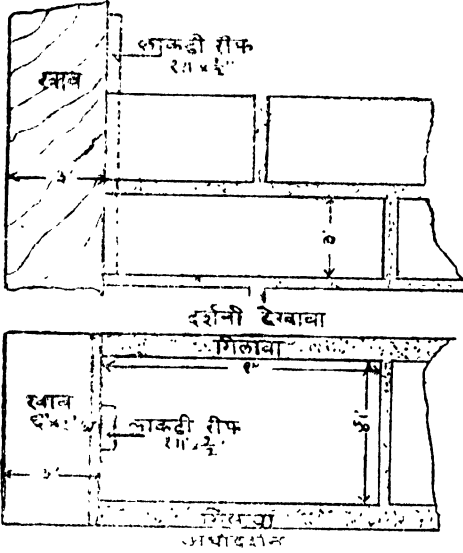
( २ ) विटांचे सिमेंटांत सलोह बांधकाम ( Reinforced brick work ) करणें.

( ३ ) एक्सपँडेड मेटलच्या जाळीच्या दोन्ही बाजूंस सिमेंटचा गिलावा करून किंवा सलोह सिमेंट कांक्रिट ( Reinforced Concrete )च्या करणें.

( ४ ) बांबूच्या कांबड्यांची रुमाली जाळी, किंवा कारव्यांच्या कुडावर गिलावा करून.

( ५ ) पन्हाळी पत्र्याच्या.

- ( ६ ) ग्लायवुड तक्त्याच्या.  
 ( ७ ) शहाबादी लादांच्या.  
 ( ८ ) सिमेंट व अँस्वेस्टॉसच्या तक्त्यांच्या.  
 ( ९ ) पडद्यांच्या कार्मी विटेचा फार उपयोग होतो. कारण ४॥ इंचां-



आकृति नं. ५६ व ५७

पासून पाहिजे तितक्या जाडीच्या पडद्या रचतां येतात. दगडाचें तसें नाहीं. विटेची ४॥ इंच जाडीची पडदी लांकडी खांब किंवा अशाच कांहीं दुसऱ्या आधाराशिवाय चांगली मजबूत होत नाहीं. खांब जास्तीत जास्ती ५ फूट अंतरावर असावे, व त्यांच्यामध्ये दोन ते तीन फूट अंतरावर आडवे दासे खांबांत खांचे घेऊन किंवा खिळ्यांनीं पक्के बसविलेले असावे. पडदी ३ इंच जाडीची म्हणजे विटा आडव्या कोडीवर ठेवून रचली असेल तर गिलाव्यासुद्धां ४॥ इंच जाड होते. व तीच ४॥ इंच जाडीची म्हणजे सपाट विटा ठेवून रचलेली असेल तर ६ इंच होते. म्हणून या पडद्यांत ५।६ फुटांवर उभे करावयाचे खांब अनुक्रमें ४॥" X ३" व ६" X ४" असावे. ४॥" X २॥ व ६" X ३" सुद्धां चालतील. पडदीच्या जाडी-इतकें एक माप असावें इतकेंच. तरी सुद्धां लांकडांस चुना चांगला चिकटत नसल्यामुळें धक्का लागून पुष्कळ वेळां एखादा संबंध गाळा हादरून बांधकाम निखळते. यास उपाय म्हणजे खांबावर मध्यभागी १ इंच रुंद व अर्धा इंच जाड सागवानी रीफ खिळे ठोकून दोहों बाजूंस उभी बसवावी व विटेचा भर रचतांना त्या बाजूच्या प्रत्येक विटेस करणीनें त्या आकाराची खांच घेऊन तिच्यांत रीफ जाऊन बसेल असें करावें (आ. ५६ व ५७ पहा).

कोणी कोणी एका खांबाच्या माथ्यापासून दुसऱ्याच्या तळांपर्यंत अशा तिरप्या रिफा ठोकतात. व मधल्या दाशांत खिळे ठोकून व जागजागीं तारेनें-

बांधून त्या पक्क्या करितात. या रिफा गिलाव्यांत बुजून जातात. तथापि अशा रीतीने रचलेली पडदी वरच्याइतकी भक्कम होत नाही.

( २ ) सलोह विटांच्या ( Reinforced brick work ) पडद्या :— अलीकडे अशा पडद्या लांकडी दाशांच्या ऐवजी कापडाचे गट्टे आवळण्याच्या पट्ट्यां-सारख्या लोखंडी पट्ट्या ( छरपट्ट्या ) सिमेंटमध्ये बसवून रचतात. त्यांना आठ ते दहा फुटांपर्यंत गाळा चालतो. वर लिहिल्याप्रमाणे दोन्ही खांबांस आंतील बाजूस  $9" \times \frac{3}{4}"$  च्या लांकडी रिफा ठोकाव्या व नेहमींप्रमाणे कडेच्या विटांस खांचे पाडून तीन थर चुन्यांत रचावे. चवथ्या थरास चुन्याच्या ऐवजी सिमेंट व बारीक वाळू १:४ या प्रमाणांत प्रथम कोरडी मिसळून नंतर पाणी घालून कालवावी व वर लिहिलेली लोखंडी छरपट्टी गाळ्याच्या लांबीपेक्षा दोन इंच अधिक तोडून शेवटांस भोंकें पाडावी व टोकांस एक एक इंच काटकोनांत वाकवावी. वर तयार केलेले सिमेंटवाळूचें मिश्रण या थरावर घालून त्याच्यावर ही पट्टी ठेवावी व शेंड्यांस वांकविलेल्या भोंकांत, खांबांत एकेक खिळा ठोकावा व त्यावर वरच्या विटेचा थर रचावा. याप्रमाणे दर फुटावर एकेक छरपट्टी सिमेंटांत बसवून पडदी रचावी. छरपट्ट्यांच्या ऐवजी कोणी कोणी  $\frac{3}{4}$  इंच जाडीच्या दोन तारा एकेक फुटावरील थरांत मध्ये तीन इंच अंतर ठेवून चुन्याच्या ऐवजी सिमेंट वापरून पडद्या रचतात. खांबांत त्या जाडीचीं भोंकें सुमारे इंचभर खोल पाडून त्यांत त्या बसवितात. ह्या पडद्या छरपट्ट्यांच्या पडद्यांपेक्षा जास्त भक्कम होतात. खांबाच्या ऐवजी विटेचे पिलर बांधले असतील तर पिलर व पडदी एकदम रचावी व छरपट्ट्या किंवा तारा पिलरच्या बांधकामांत निदान सहा सहा इंच गुंतवाव्या.

वरील पडद्यांचा एक विशेष आहे तो हा की, आंत घातलेल्या पट्ट्या किंवा तारा यामुळे पडदीचा सर्व भाग वरच्यावर खांब किंवा बाजूच्या भिंती तोलून धरतात. यामुळे अशा पडद्यांस तरत्या भिंती ( Hanging walls ) असे म्हणतात. यांचा विशेष उपयोग हा आहे की, खाली भिंतीचा आधार नसतां हि दुसऱ्या मजल्यावर अशा पडद्या बिनधोक रचतां येतात, व त्यामुळे मजल्याच्या तळावर बोजा पडत नाही.

( ३ ) सिमेंट कांक्रीटाच्या दोन ते अडीच इंच जाडीच्या पडद्याहि रचण्यास सोप्या असतात. परंतु त्यास पुष्कळ फळ्या लागत असल्याने थोडेंसेच काम

असेल तर त्या फायदेशीर होत नाहीत. मध्ये तारेची जाळी उभी करून दोहों बाजूंस सरळ ओळख्यांत फळ्या बसवून मध्ये सिमेंट कांक्रीट ओततात. नुसती जाळी ताणून उभी बसवून जागजागीं अँगल किंवा टी आयर्न बोल्टांनीं पिळून बसवून पडद्या केल्या व दोहों बाजूंनीं सिमेंटचा गिलावा केला तरी पडद्या चांगल्या होतात. परंतु त्या महाग पडतात.

( ४ ) ज्या ठिकाणीं बांबू स्वस्त मिळतात तेथें पडदीच्या ठिकाणीं लांकडी चौकट तयार करून तिच्या गाळ्यांत बांबूच्या कांबी तिरप्या एकावर एक खिळ्यांनीं लांकडी हमाली जाळी ( Trellis work ) सारख्या बसवाव्या. मात्र बांबूच्या सालीचा भाग आंतील बाजूंस करावा. कारण त्यास चिखल किंवा चुना चिकटत नाही. याप्रमाणें भक्कम, न हालण्यासारखी जाळी झाली म्हणजे तिच्यावर दोहों बाजूनें चिखलाचा किंवा चुन्याचा गिलावा करावा. कोंकणांत कारवी नांवाचें एक झाड असतें त्याच्या काठ्या अर्धा ते एक इंच व्यासाच्या लांब सरळ असतात व त्यांच्या अंगीं चिवटपणाहि असतो, म्हणून त्यांचा पडद्यांच्या कामीं चांगला उपयोग होतो. त्यांचा विशेष असा आहे कीं, बांबूसारखी त्यांची साल गुळगुळीत नसल्यामुळें त्यांस चुना किंवा चिखल चांगला चिकटतो.

( ५ ) नुसत्या पृथक्पणा किंवा बंदिस्तपणाकरितांच पडदी पाहिजे असेल तर सपाट किंवा पन्हाळी पत्र्याची पडदी फार कमी खर्चात होऊन तिला सर्वांत जागा कमी लागते. सपाट पत्र्यांची चांगली दिसते.

( ६ ) प्लायवुडचे मोठे तक्ते फार स्वस्त मिळतात. त्यांची पडदीसुद्धां शोभेस चांगली दिसते. हे तक्ते चांगले चिवट असून टिकाऊ असतात. पाण्याच्या ठिकाणीं मात्र त्यांचा उपयोग होत नाही. कारण पाण्याच्या संसर्गानें ते कागदासारखे नरम होतात व वाळले म्हणजे बांक खातात व लवकर मोडतात. यांच्या वर वाटेल तो रंग खुलून उठतो. या तऱ्हेच्या पडद्या पत्र्याच्यापेक्षां कमी खर्चात होतात.

( ७ ) लांकडांच्या चौकटीचे गाळे करून त्यांत शहाबादी फरशी बसवून चारी कडांस सागवानी निमगोल रिफा ठोकून एक प्रकारची पडदी करण्याची एक तऱ्हा आहे. जेथें पाण्याचा संबंध असतो, म्हणजे न्हाणीघर, शौचकूप वगैरे ठिकाणीं यांचा चांगला उपयोग होतो. जागा कमी लागून, त्या मजबुतीसहि चांगल्या

असून वर एखादा तेलरंग दिला म्हणजे शोभेसहि चांगल्या दिसतात. लांकडी चौकटांचे गाळे करण्यापेक्षां अँगल किंवा टी आयर्नच्या चौकटी करून तेलरंग देऊन वापरल्या तर फारच चांगले. ह्या पडद्यांस गिलाव्याची जरूरी नसल्यामुळें खर्चाहि फार कमी येतो.

( ८ ) वरीलप्रमाणेंच परंतु शहाबाद फरशांच्या ऐवजीं अँस्बेस्टॉस व सिमेंट मिसळून तक्ते केलेले असतात. ते बसवून एक प्रकारची पडदी करितात. हे तक्ते निरनिराळ्या प्रकारच्या रंगांचे मिळतात. ही पडदी प्लायवुडखेरीज करून वरील इतर पडद्यांच्या मानानें वरीच हलकी होते. त्यामुळें ती सुटी, सरकवून कोठेहि ठेवण्याजोगी करितां येते. एका मोठ्या खोलींत तात्पुरती आडोशाची जागा करावयाची असल्यास हिचा चांगला उपयोग होतो.

## जिना

जिना चांगला साधण्यास कोणत्या गोष्टींकडे लक्ष पुरावेलें पाहिजे याचा सामान्य विचार 'घराचें अंतरंग' या भागांत केला आहे. या ठिकाणीं जिऩ्याची रचना व जिऩ्याचे प्रकार यासंबंधानें विवेचन केलें आहे.

मनुष्याचा पाय टप्यावर साफ बसावा म्हणून पायसरा (tread) ची रुंदी निदान नऊ इंच असावी हें मागें सांगितलेंच आहे. तथापि पायसराची रुंदी व चढ किंवा टप्याची उभार (Riser) यांचा कांहीं परस्पर संबंध असतो. तो खालीं लिहिलेल्या दोन नियमांत दिला आहे. पहिली गोष्ट, मनुष्यानें सहज सुखानें पाऊल टाकलें तर त्याच्या दोन पावलांमधील अंतर २३ इंच असतें. दुसरी गोष्ट, सपाटीवर चालण्यास मनुष्यास जेवढे आयास पडतात, तितकेच त्याच्या निम्मे अंतर चढण्यास पडतात. या दोन गोष्टींवर पाहिला नियम बसविला आहे.

नियम पहिला :—

दुप्ट चढ + पायसराची रुंदी = २३" ( मनुष्याच्या पावलांमधील सरासरी अंतर ).

या नियमाप्रमाणें:—

चढ इंच	पायसर इंच
( १ ) ५	१३
( २ ) ५॥	१२
( ३ ) ६	११
( ४ ) ६॥	१०
( ५ ) ७	९
( ६ ) ७॥	८

परंतु जिन्त्याच्या कार्मी प्रमाण ( ५ ) चढ ७ व पायसर ९ इंच यापुढें जाऊं नये.

दुसरा नियम:—

$$\text{पायसर} \times \text{चढ} = ६६ \text{ इंच.}$$

या नियमाप्रमाणें:—

चढ इंच	पायसर इंच
( १ ) ५	१३
( २ ) ५॥	१२
( ३ ) ६	११
( ४ ) ६॥	१०
( ५ ) ७	९॥
( ६ ) ७॥	८॥॥
( ७ ) ८	८

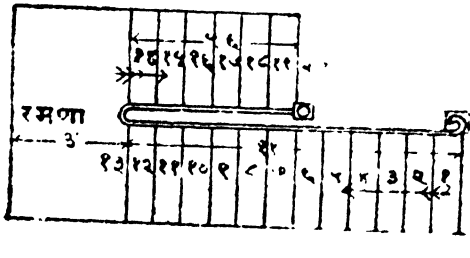
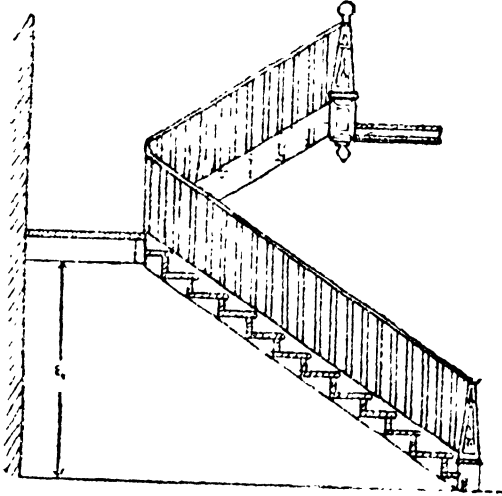
## जिन्याचा हिशेब

वर जे दोन नियम चढ व पायसराची रुंदी यांचा परस्पर संबंध ठरविण्याबद्दल दिले आहेत, त्यांपैकी कोणत्याहि नियमाप्रमाणे आपल्यास पाहिजे ती पायसराची रुंदी व तिच्या हिशेबांत येणारा चढ ही ठरवावी व आपल्या जागेंत तो बिना बसतो की नाही हे पहावे. या गोष्टीच्या स्पष्टीकरणार्थ दोन उदाहरणे घेऊन हिशेब करून खाली दाखविला आहे.

## उदाहरण १ ले :—

मजल्याची उंची १० फूट=१२० इंच.

पहिल्या नियमांतील तिसरे प्रमाण चढ ६ इंच व पायसराची रुंदी ११ इंच हे पसंत आहे असे धरून



आकृति नं. ५८ व ५९

चालल्यास,  $१२० \div ६ = २०$  पायऱ्या येतात. परंतु हिशेब करतांना एक पायरी कमी धरावी. कारण, चढतांना शेवटची पायरी तीच मजल्याची जमीन असते, किंवा उतरतांना शेवटची पायरी तीच तळांतील जमीन असते; म्हणून एका पायसराची रुंदी नेहमी वाचते. म्हणून एकंदर १९ पायऱ्या झाल्या. प्रत्येक पायरीस ११ इंच रुंदीची जागा लागते, म्हणून रमण्या (Landing) शिवाय जिना करण्यास  $१९ \times ११ = २०९$  इंच किंवा १७ फू. ५ इंच लांबीची जागा पाहिजे. ही फार

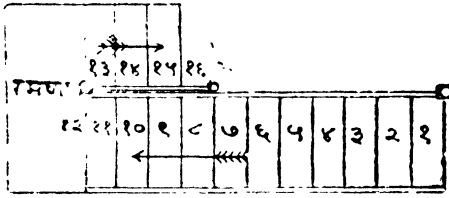
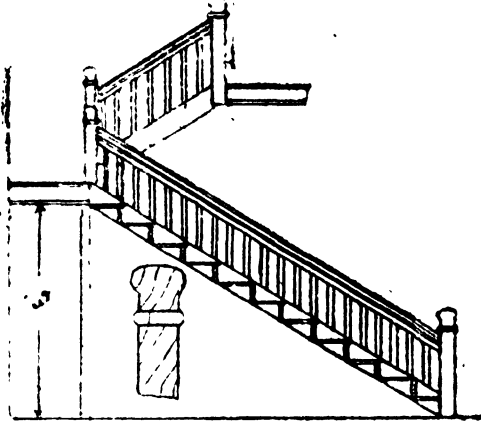
लांब झाली म्हणून एकमेकांशी काटकोनांत किंवा शेजारीं समांतर असे दोन तुकडे करून मध्ये एक रमणा ठेवल्यास दोहोंची मिळून  $१७' ५'' + (रमण्याची रुंदी ३', उणे एका पायसराची रुंदी ११'') = १९' ६''$  पाहिजे. या लांबीचे आतां दोन भाग करावयाचे आहेत. जिन्याच्या रमण्याचा तळ जमिनीपासून ६ फूट उंचीवर असला म्हणजे खालून जाणाऱ्या माणसाच्या डोक्यास लागत नाही. हे ६ फूट व त्या ठिकाणच्या पाटणी (Floor) ची जाडी ( $४'' \times १११''$  लोखंडी कडयांवर २'' कांकीट किंवा लादी) ६ इंच मिळून ६११ फूट किंवा ७८ इंच झाले. इतक्या उंचीपर्यंत एकूण १२ पायऱ्या व १३ वी पायरी म्हणजेच रमणा (Landing) होतो. १९ पायऱ्यातून १३ पायऱ्या वजा करितां ६ पायऱ्यांचा दुसरा तुकडा होईल. यावरून पहिल्या तुकड्यास आडवी लांबी  $१२ पायऱ्या \times ११'' = १११ फूट + रमण्याची रुंदी ३ फूट = ११४ फूट$  व दुसऱ्या भागास  $६ पायऱ्या \times ११'' = ६६ इंच$  इतकी येते. या प्रकारचा जिना आकृति ५८ व ५९ मध्ये दाखविला आहे.

### उदाहरण २ रें :—

एका घरांत पुढील बाजूस ६ फुटांच्या सोप्यांत एका बाजूस जिना बसवावयाचा आहे. जोत्यापासून भजल्याच्या माथ्यापर्यंत उंची ९ फूट आहे. दुसऱ्या नियमांतल प्रमाण (५) प्रमाणें ७ इंच चढ व ९ इंच पायसराची रुंदी अशी पाहिजेत. तर जिना कसा बसवावा ? यांत उंची ९ फूट = १०८ इंच आहे. आपल्यास जास्तीत जास्ती ७ इंच चढ ठेवावयाचा आहे. करितां  $१०८ \div ७ = १५१$  पायऱ्या येतात. अर्धा पायरी ठेवतां येत नाही, म्हणून  $१५१$  पायऱ्या केल्यावर  $१०८ \div १५१ = ६११$  इंच चढ येतो. शेवटची पायरी सोडून दिली म्हणजे  $१५१$  पायऱ्या येतात. हा उंचीचा हिशेब झाला. लांबीकरितां  $१५१ \times ११'' = १६६१$  इंच किंवा ११ फूट १०१ इंच लांबी पाहिजे. इतक्या लांबीचा जिना ठेविल्याने त्याच्या आड दरवाजा खिडकी येत नसल्यास ठीकच. परंतु ती तशी न येणें बहुधा अशक्य आहे. म्हणून त्यापैकी काहीं तरी आड येतें असें गृहीत धरल्यास जिन्याचे दोन भाग करणें अवश्यक आहे.



प्रस्तुत उदाहरणांतहि रमण्याच्याखाली सहा फूट उंची ठेवावयाची असली



आकृति नं. ६० व ६१

जिन्याच्या चार तरकांस (Stringer)  $४ \times २१॥ = १०$  इंच जागा वजा जातां ५ फू. २ इ. उरतात. याच्या निम्मे म्हणजे २ फू. ७ इ. जिन्याची रुंदी झाली. हा जिना आकृति ६०।६१ मध्यं दाखविला आहे. कित्येक वेळां जिन्याचा हिशेब करितांना रमण्याची जाडी अधिक ठेविली तर खाली ५॥ फुटांपेक्षांहि कमी अंतर राहिल्यानें मनुष्याच्या डोक्यास लागण्याचा संभव असतो. अशा ठिकाणी २ इंची अँगल किंवा टी आर्यन घालून त्यावर तितक्याच जाडीच्या लांकडी फळ्या बसवून रमणा केला म्हणजे रमण्यास २ इंच जाडी पुरी होते व खालची उंची ५॥ च्या ठिकाणी पावणेसहा फुटांवर मिळते.

कित्येक वेळां बरील उदाहरणांत दाखविल्याप्रमाणें एकमेकांशीं समांतर किंवा कधी कधी एकमेकांशीं काटकोनांत जिन्याचे दोन भाग ठेवल्यास बरीच जागा फुकट जाते. म्हणून एकच सरळ जिना करणें सोईचें असतें. मजल्याची उंची ९ फूट असेल तर कर्मांत कमी १३ फूट व १० फूट उंची असेल तर १४ फूट लांबीची जागा अशा सरळ जिन्यास लागते.

व पाटणी १४" जाडीच्या लांकडी कड्यां-  
वर एक इंच रिफाड व वर ४ इंच  
पेंढ मिळून ९ इंच जाडीची असेल तर,  
 $६' \times १२ = ७२" + ९"$  (रमण्याची जाडी)  
 $= ८१$  इंचांवर रमण्याचा माथा आला  
पाहिजे.  $१८१ \div ६॥ (चढ) = १२$   
पायऱ्या होतात. म्हणून पहिला भाग  
११ पायऱ्यांचा धरून १२ वी पायरी  
तोच रमणा असें होईल. १५ पायऱ्यां-  
पैकी १२ पायऱ्या रमण्यापर्यंत चढून  
आल्यावर जिन्याच्या दुसऱ्या भागांत  
आणखी तीन पायऱ्या पाहिजेत व  
चवथी पायरी म्हणजे पाटणीचा माथा  
होईल. सोपा ६ फूट रुंदीचा आहे.

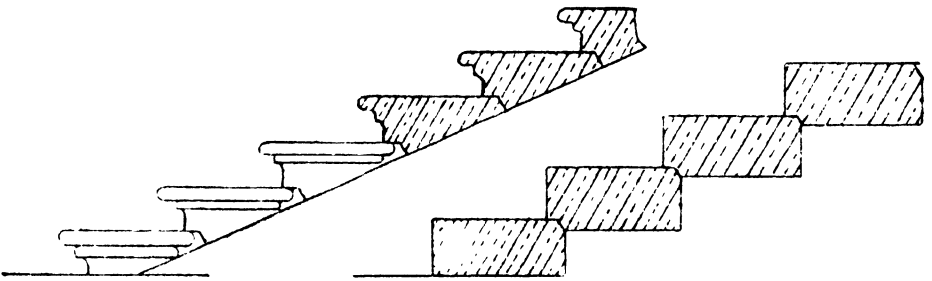
प्रकारः—(१) लांकडी, (२) दगडी, (३) विटांचे, (४) लोखंडी, (५) सलोह कांक्रिटाचे, (६) लोखंडी गर्डर किंवा अँगल अथवा टी आयर्नचे तरक (Stringer) व मध्ये कांक्रिट किंवा वीटकाम, (७) वरून लांकूड, पोटांत कांक्रिट, असे वापरलेल्या मालावरून जिऩ्याचे अनेक प्रकार होतात.

### ( १ ) लांकडी जिने

१. लांकडी जिऩ्यास, विशेषकरून तो चक्राकार असल्यास, मजुरी फार पडते, त्याला आगीचें भय असतें व त्यावर चढतां उतरतांना आवाज होतो हे त्यांत दोष आहेत. परंतु तो फार हलका असतो व दिसण्यांत पाहिजे तितका सुबक करितां येतो, हे फायदे आहेत. लांकडी जिऩ्याच्या दोऩ्ही तरकांच्या तळांत, मध्यभागी व माथ्याजवळ अशा तीन ठिकाणी जिऩ्याच्या रुंदीचे बोल्ट बसवून तो पक्का करावा. आ. ५८ ते ६१ मध्ये लांकडी जिने दाखविले आहेत.

### ( २ ) दगडी जिने

२. दगडी जिऩ्याला चौकोनी किंवा त्रिकोनी छेदाचे दगड चांगले घडवून



आकृति नं. ६२ व ६३

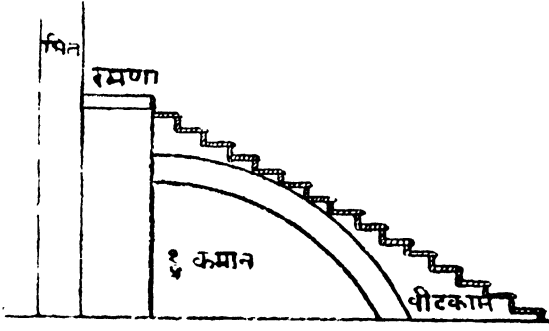
बसवितात. पहिल्या प्रकारांत खालून पायऩ्या दिसतात. दुसऩ्यांत खालचा तळ सपाट दिसतो (आकृति ६२ व ६३ पहा). दगडी जिना फार भक्कम पण त्याबरोबरच फार बोजड होतो. आणि जर त्याच्या पायऩ्यांचें एक तोंड भिंतींत गुंतवून दुसरें

अंतराळीं ठेवावयाचें असेल तर भित्तिहि फार मजबूत लागते. दगडी पायऱ्या वापरानें गुळगुळीत, निसरड्या होतात, परंतु पुन्हा टाकीनें खडबडीत करतां येतात. त्यांच्यावर पाऊस व ऊन्ह यांचा फारसा परिणाम होत नाही म्हणून त्या उघड्यावर राहिल्या तरी चालतात. सपाट बुडाच्या जिऱ्याच्या पायऱ्या त्रिकोनी छेदाच्या असल्यामुळें खालीं सायकली वगैरे ठेवण्यास जागा अधिक मिळते व बोजाहि कमी होतो. परंतु टप्प्याचे दगड घडण्याची मेहनत फार पडते. त्रिकोनी छेदाच्या पायऱ्यांच्या माथ्यावरील मागच्या कोरा मारून तेथें थोडासा खाचा करितात. एक तोंड अंतराळीं ठेवलेल्या जिऱ्याच्या पायऱ्या एका बाजूच्या भितींत निदान ९ इंच तरी गुंतविलेल्या असाव्या. त्रिकोनी छेदाच्या पायऱ्यांचें भितींत गुंतलेलें तोंड चौकोनी असावें, म्हणजे तें चांगलें दावून बसतें. एक तोंड भितींत बसवून दुसरें मोकळें अंतराळीं ठेवलेल्या पायऱ्यांच्या दगडी जिऱ्यांत वरच्या पायरीची खालीं टेकणारी कोर मारून चपट्या भागास थोडा गोल किंवा त्रिकोनी आकार देतात व खालच्या पायरीवरच्या कोरेंस त्याच्या उलट म्हणजे बहिर्गोल किंवा त्रिकोनी चप मारतात ( आकृति ६२ पहा ). त्यामुळें ते दोन्ही दगड एकमेकांवर मजबूत बसतात. असें झाल्यानें वरच्या दगडाचा बोजा खालच्या पायरीवर, याप्रमाणें अखेर सर्व पायऱ्यांचा बोजा शेवटच्या जामेनीवर टेकलेल्या पायरीवर पडतो. सर्व जिऱ्या तोलून धरण्याचें काम भितीस करावें लागत नाही. अशा वेळीं बहुधा त्रिकोनी छेदाच्या पायऱ्यांचा जिऱ्या करितात. आकृति ६३ मध्यें चौकोनी छेदाच्या पायऱ्यांचा दगडी जिऱ्या दाखविला आहे.

दगडी जिऱ्याच्या पायऱ्या दोन भितींत गुंतवावयाच्या असल्यास भिती रचतांनाच त्या बसवाव्या. एका भितींत गुंतवून दुसऱ्या बाजूस लोंबत्या ठेवावयाच्या असल्या तर भित रचतांनाच पायऱ्या बांधतात किंवा पायऱ्यांकरितां भितींत भोकें ठेवून किंवा पायऱ्यांच्या जागीं सुट्या विटा बसवून नंतर पायऱ्या बसवितात. मजबुतीच्या दृष्टीनें भित रचतांनाच पायऱ्या बसविणें चांगलें. पायऱ्यांचें टोंक निदान ९ इंच तरी भितींत गुंतवावें. सिमेंट मिसळून चुना वापरावा. पायरीचें एक टोंक भितींत गुंतविल्यावर लोंबत्या टोंकाखालीं एका लांकडी तिराचा तात्पुरता आधार द्यावा व पायरी एका समटींत आहे कीं नाहीं तें पहावें. चुना आवळल्यावर तीर काढून घ्यावा.

### ( ३ ) विटांचे जिने

वीटकामाचे जिन्यांकरितां खालीं कमानी बांधावयाच्या असतील तर



विटांचें बांधकाम चुन्यांत करावें लागतें व भरवि करावयाचें असल्यास चिखलांत काम करून त्य वर पायसर व चढाची दर्शनी बाजू यांवर लाकडी फळ्या किंवा शहाबादी फरशी बसवितात. चुन्याचें

आकृति नं. ६४

काम केल्यास जिन्याखालीं कमानी रचून बांधकाम वांचवितां येतें. त्यामुळें दुसरा एक असा फायदा होतो कीं, पोकळीचा उपयोग सामानसुमान ठेवण्याकडे होतो. लहान लहान २-३ कमानी किंवा एकच उंच  $\frac{1}{2}$  कमानहि बांधितात ( आकृति ६४ पहा ). कमान बांधावयाची असेल तर ज्या भिंतीवर ती टेकते ती भक्कम पाहिजे. चिखलांत विटेचें काम केलें असेल तर अर्थातच जिन्याचें पावसापासून संरक्षण केलें पाहिजे. दोन भिंतींच्या मध्ये अशा तऱ्हेचा विटांचा जिना बांधावयाचा असेल तर खालीं १॥ इंच जाडीच्या सागवानी फळ्या दोन भिंतीं-मध्ये घालून त्यांवर विटांचें चुन्यांत बांधकाम करितात व वर लिहिल्याप्रमाणें माथ्यावर चढाच्या दर्शनी बाजूस लांकडी फळ्या किंवा शहाबादी फरशा बसवितात.

### ( ४ ) लोखंडी जिने

हे बहुधा बिडाचे असून चक्राकार असतात. ज्या ठिकाणीं जागा फार कमी असते तेथें हे उभे करितात. यांचे सुटे भाग मिळतात. ते जाग्यावर जोडले म्हणजे झालें. या जिन्यांपासून जे फायदे आहेत ते असे :—

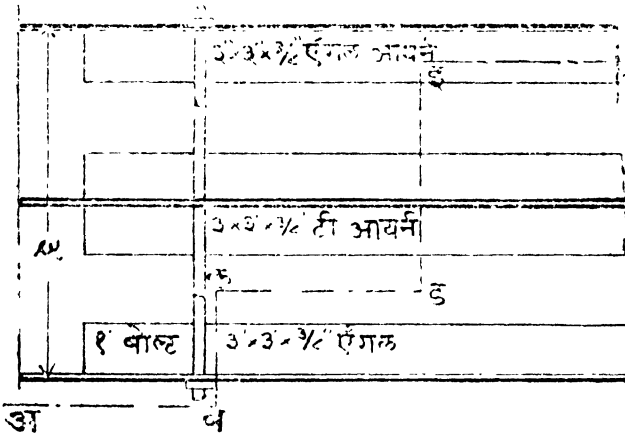
तो पावसांत उन्हांत ठेविला तरी चालतो. त्यास जागा फार थोडी म्हणजे सुमारे ४ चौरस फूट सुद्धां पुरते. तो शोभेस चांगला दिसतो. परंतु मोठें सामान वर घेऊन जातां येत नाहीं. मुलेंबालें पडण्याची भीति असते. किंमतहि बरीच, म्हणजे साधारणपणें दर पायरीस ८ ते १५ रुपयेपर्यंत पडते.

(५) सलोह सिमेंट कांक्रिट [ Reinforced concrete ]चे जिने या प्रकारच्या जिन्यांबद्दल सविस्तर माहिती " सिमेंट कांक्रिट, साधें व सलोह, " या प्रकरणांत दिली आहे ती पहावी.

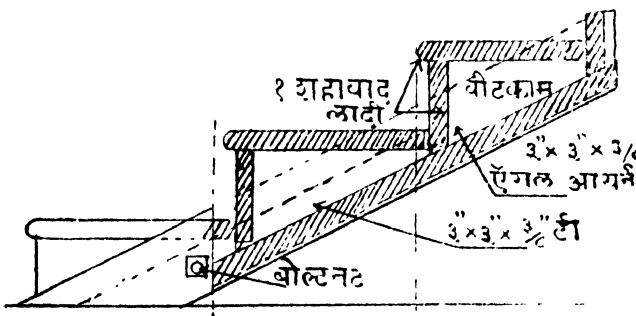
### (६) लोखंडी तरकांमध्ये वीटकाम

या तऱ्हेचे जिनेहि फार सुटसुटीत व जाडीस कमी होऊन भक्कम होतात. त्यांसहि आगीवाऱ्यांचें भय नाहीं व आवाज होत नाहीं. सलोह कांक्रिटासारखा यांत तज्जांचा सल्लाहि ध्यावयास नको. परंतु एकच गोष्ट आहे ती ही कीं, लोखंडास भोक्कें पाडण्याचें गिरमिट ( Ratchet ) व लोखंड तोडण्याचें साधन हीं जवळ पाहिजेत.

सोबतच्या आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें ( आ. ६५ व ६६ ) दोन बाजूंस



आकृति नं. ६५



अबकडइफ वरील उद

आकृति नं. ६६

दोन ३" × ३" अँगल आयर्नचे तुकडे, जिन्याची रुंदी पाहिजे असेल तेवढी पोटांत ठेवून तिरपे बसवावे. त्याचप्रमाणें गर्भांत ३" × ३" × ३" × ३" मापाचा टी आयर्नचा तुकडा बाजूच्या अँगल आयर्नशीं समांतर बसवावा व त्यांत शहाबादी फरशीचे तुकडे घडून बसवावे. फरशी महाग मिळत असेल तर लांकडी रिफाड एक बाजू रंधून ती बाजू दर्शनी म्हणजे खालून दिसेल अशा तऱ्हेनें त्याचे तुकडे बसवावे

किंवा एक्सपँडेड मेटलच्या जाळीचे तुकडे बसवून त्यांस सिमेंटचा गिलावा करावा व नंतर हिशेबाप्रमाणे पाहिजे त्या मापाचे विटांचे बांधकाम करून पायच्या रचाव्या. पायसरावर व चढाच्या दर्शनी भागास ( अंधारीच्या बागी ) इच्छेप्रमाणे एक इंच जाडीच्या सिमेंटचा पेटंट स्टोन किंवा शहाबादी फरशी बसवावी, किंवा वीटकाम व फरशीच्या ऐवजी त्यांत चुन्याचा कोबा किंवा सिमेंट कांक्रीट ओतावे. अशा रीतीने फार चांगला जिना अल्प खर्चात होतो.

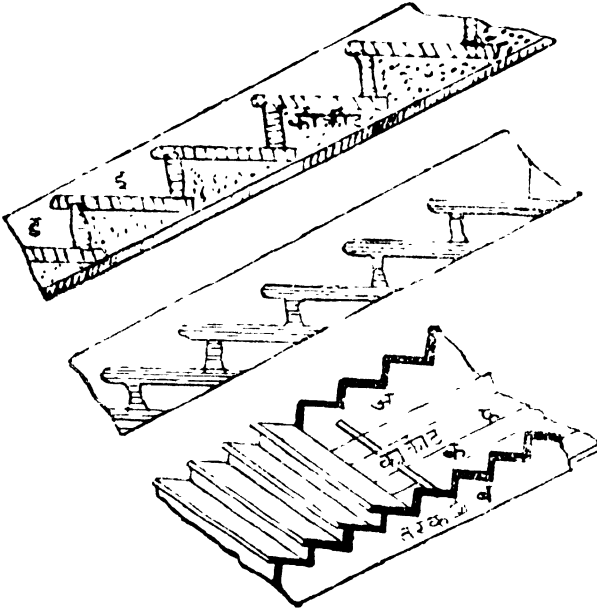
आकृति नं. ६५ व ६६ त एक ३" × ३" × ३" ×  $\frac{3}{4}$ " मापाचे टी आयर्न मध्यभागी बाजूच्या अँगल आयर्नशी समांतर बसवून त्याच्या व अँगल आयर्नच्या मध्ये वर लिहिल्याप्रमाणे शहाबाद लादी बसवून त्यावर विटांचे बांधकाम केले आहे. मात्र वाजूचे दोन तरक व मधला टी एकमेकांशी सारख्या अंतरावर रहावे म्हणून तीन ठिकाणी  $\frac{1}{2}$  इंची बोल्टाने ते पक्के करावे. आकृतीत खालचा बोल्ट दाखविला आहे.

### ( ७ ) वरून लांकडी परंतु पोटांत चुन्याचे कांक्रीट भरलेले जिने

या तऱ्हेच्या जिन्याकरितां सुमारे २॥ इंच जाडीची व १०, ११ इंच रुंदीची जिन्याच्या लांबीइतकी लांब सागवानी लांकडाची पाटली घेऊन तिच्यावर शिशी पेन्सिलीने पूर्ण स्केलने जिन्याची आकृति काढावी. अर्थातच ही आकृति जिना जाग्यावर तयार उभा केल्यास त्याचा छेद घेतल्यास पायच्या वगैरे जशा दिसतील तशीच असेल. या आकृतीवरील रेघांबरोबर पाटली कापून तिचे दोन तरक करून मध्ये पाहिजे तेवढी रुंदी ठेवून जिन्याच्या जागेवर, तळांत जमिनीवर साफ बसतील अशा रीतीने तिरपा काप घेऊन ते बसवावे. २।३ ठिकाणी जिन्याच्या रुंदीइतक्या लांबीचे लोखंडी बोल्ट बसवून ते तुकडे समांतर व योग्य अंतरावर अढळ राहतील अशी तजवीज करावी. नंतर खाली पाठीमागे आधार-फळ्या बसवून तळांतून योग्य जाडीचे चुन्याचे कांक्रीट धुससून भरावे, व ते जशजसे वर येईल तसतशा पायसरांकरितां रंधून गोलच्या मारलेल्या व खांचून अंधाऱ्या बसविलेल्या फळ्या बाजूच्या तरकांच्या पायसरांवर व चढाच्या दर्शनी भागाकरितां त्यांच्यामध्ये स्क्रूनीं पक्क्या बसवीत वर जावे व अशा रीतीने जिना पुरा करावा. हे जिने लांकडी असून त्यांवर चालतांना आवाज होत

नाहीं, व त्यांस आगीचेंहि तितकें भय नाहीं. कारण कदाचित् लांकडी पायसर व अंधार्या फेटल्या तरी खालीं अदाह्य ( Fire-proof ) कांक्रीट असतें.

आकृति नं. ६७ मध्ये अ व ब हे दोन तरक एकच अखंड फळी कापून तयार  
आकृति नं. ६८ व ६९



आकृति नं. ६७,

भरतात व खालीं तळांत लांकडी फळ्या, किंवा शहाबादी फरशा कशा बसवितात याची कल्पना येईल. मध्यभागीं एक टी आयर्न बसविल्यास त्याचा उपयोग शहाबाद फरशा बसविण्यास चांगला होतो. लांकडी फळ्या जोडावयाच्या असतील तर मध्यभागीं टी आयर्नच्या ऐवजीं एक लांकडी दांडकें सोईचें होतें.

## धुराडें

घरांतील चुली, शेगड्या वगैरे यांमुळे झालेला धूर न पसरतां वरच्यावर बाहेर जावा अशाकरितां ज्या लोखंडी, खापरी किंवा फार करून वीटकामाच्या उभ्या

करून जाग्यावर ठेविलेले आहेत. तरक समान अंतरावर अचल ठेवण्याकरितां क, हा मध्यभागाचा बोल्ट असून फ, तळांतील आधारफळ्या ( सेंटरिंग ), ड, अंधारी, व इ पायसर याप्रमाणें दाखविले आहेत. आकृति नं. ६८ मध्ये त्याच जिन्याचा छेद दाखविला आहे. त्यावरून चुन्याचें कांक्रीट कसे

नळ्या बसावितात त्यांस धुराडें म्हणतात. हीं ( १ ) धूर जाण्याकरितां किंवा ( २ ) माणसांच्या गर्दीमुळें दूषित झालेली व तापलेली हवा काढून देण्याकरितां योजलेलीं असूं शकतात.

हीं ज्या तत्त्वावर चालतात तें असें:—

कोणताहि पदार्थ तापविला म्हणजे त्याचे कण विरल होतात. या नियमाप्रमाणें घन पदार्थापेक्षां प्रवाही पदार्थ ज्यास्त विरल होऊन वाढतात. त्याहूनहि वायुरूपी पदार्थ फारच विरल होऊन त्यांचा आकारहि पुष्कळ वाढतो. अर्थात् ठराविक वजनाचा पदार्थ वाढला किंवा फुगला म्हणजे त्याची घनता कमी होऊन त्याच जातीच्या न तापलेल्या पदार्थापेक्षां तो हलका होऊन तो प्रवाही किंवा वायुरूपी असेल तर वर जाऊं लागतो. या तत्त्वास अनुसरून विस्तवाच्या सांनिध्यांत असलेली किंवा प्राणिमात्रांच्या गर्दीमुळें त्यांचा उष्ण श्वास व शरीरें यांमुळें तापलेली हवा हलकी होऊन वर जाऊं लागते. ती थंड होण्यापूर्वीं एकाच मार्गानें वर काढून दिली तर तिच्याबद्दल ताजी थंड हवा बाहेरून खिडक्यांवाटे आंत येते.

चुलींत जळणारें सर्पण, लांकूड असेल तर व विशेषकरून तें ओलसर असेल किंवा चुली शास्त्रीय पद्धतीनें बांधिलेल्या नसतील तर फारच धूर होतो. कोळशाकरितां शेंगळ्या वापरतात. त्यांस खालून हवा मिळण्याची व्यवस्था केलेली असते म्हणून फारसा धूर होत नाही, तथापि प्रथम पेटवितांना व कोळसे चांगल्या लांकडाचे नसतील तर नंतरसुद्धां धूर होतोच. धूर म्हणजे अर्धवट जळलेले कोळशाचे अत्यंत सूक्ष्म कण असतात. धूर घरांत पसरूं दिला तर रंग दिलेल्या भिती, स्वच्छ भांडीं, कपडे वगैरेवर त्यांतील सूक्ष्म कण बसून तीं सर्व काळीं होतात. शिवाय तो श्वासाबरोबर फुफ्फुसांत शिरल्यामुळेंहि अपाय होतो. म्हणून त्यास प्रतिबंधक उपाय योजणें जरूर आहे. यांपैकी पहिला उपाय, स्वयंपाकघर किंवा न्हाणीघर, जेथें सर्पण जाळें जातें तीं, वारा येणाऱ्या बाजूस असूं नयेत. त्याचप्रमाणें तीं घराच्या मध्यभागींहि असूं नयेत. कारण कदाचित् धूर झालाच तर तो इतर खोल्यांत पसरूं नये. अशा खोलीस योग्य दिशा म्हणजे ईशान्य ( उत्तर व पूर्व यांच्या मधील ) होय. इतकें करूनहि चुली, बाहेरच्या भित्तिशिजारीं ठेवाव्या. दुसरा उपाय, शास्त्रीय पद्धतीच्या चुली बांधाव्या. याबद्दल सविस्तर माहिती पुढें दिली आहे, तिसरा उपाय, धुराडीं बांधावीं.



धुराडीं चांगलीं होण्यास खालील गोष्टी साधल्या पाहिजेत.

( १ ) धुराड्याची नळी फार मोठी नसावी, नाहीतर तापलेली व हलकी झालेली हवा वर जाण्यापूर्वी थंड होऊन खालीच राहील.

( २ ) तीं आंतून गुळगुळीत असावीं. नाहीतर आंतून काजळी वसून ती धुराचा मार्ग अडविते.

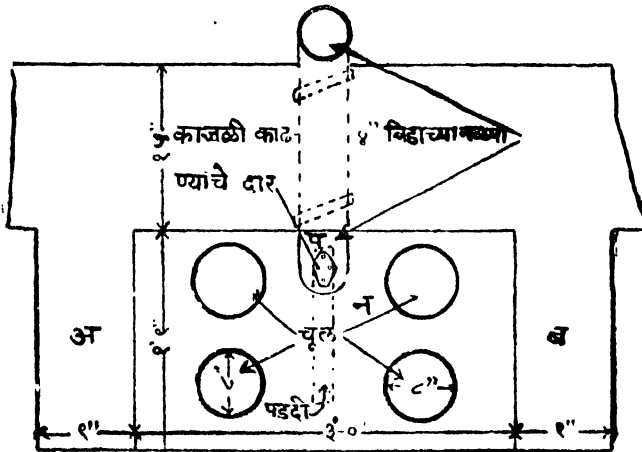
( ३ ) धुराडे बांधकामाचें असेल तर त्याच्या बाजू वरच्या भागास निमुळत्या असाव्या, म्हणजे तयार होणाऱ्या धुरास नळीच्या वाटेनें वर गति मिळेल.

( ४ ) नळीच्या मार्गात कोठेंहि गार हवा आंत येऊं देऊं नये. म्हणून नळीस चिरा, सांध्यांत भोंकें वगैरे असूं नयेत.

( ५ ) नळीस शक्य तों वळणें असूं नयेत. असलींच तर बांक थोडा व हळुहळू दिलेला असावा. कमीत कमी  $90^\circ$  अंशाचा कोन असावा, त्याहून कमी असूं नये.

( ६ ) शेजारच्या २।३ चुलींचीं धुराडीं एकत्र करावयाचीं असतील तर प्रत्येकांमधील पडदी निदान ४।। इंच जाडीची असावी व सर्व सांधे पक्के असावे.

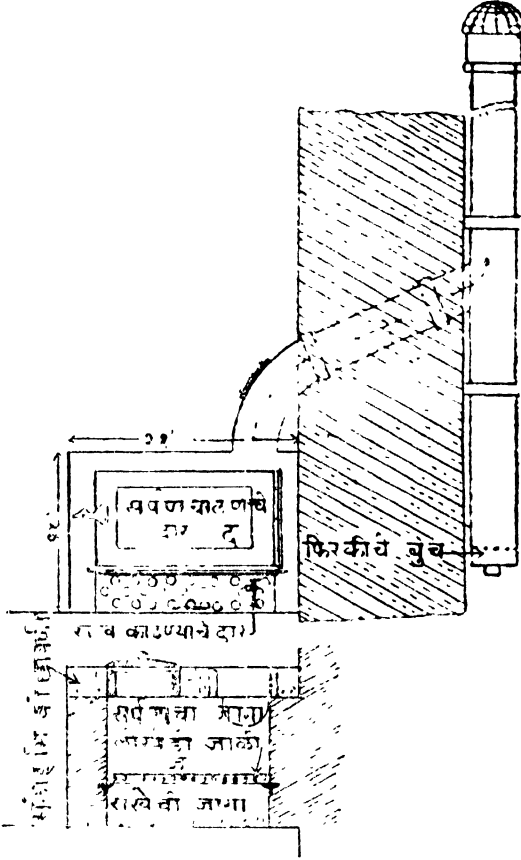
( ७ ) धुराडे छपराच्या आढ्याच्यावर निदान अडीच फूट उंच काढावें. आकृति नंबर ७०, ७१, ७२ मध्ये एक शास्त्रीय पद्धतीनें बांधलेली चूल व



आकृति नं. ७०

धुराडे हीं दाखविलीं आहे. ह्या चुलाकरितां मध्यें तीन फूट अंतर ठेवून विटांचे दोन पिलर अ व ब ९ इंच रुंदीचे भिंतीच्या पुढें १।।। फूट आणले आहेत. चुलीच्या मागची भिंत नऊ इंची ठेवल्यास कपाटासारखी भिंतीतील कांहीं जागा मिळाली तर ते इतके लांब बांधण्याचेंहि

कारण नाही. तथापि प्रत्येक चुलीकरितां ३ फूट लांब व १।।। फूट रुंद जागा लागते हें लक्ष्यांत ठेवावें.



आकृति नं. ७१ व ७२

आकृतीत दाखविलेली चल लांकडांकरितां आहे. कोळसे वापरावयाचे असतील तर एक तर जाळीच्यावर जी ७ इंच उंचीची पोकळी लांकडांकरितां ठेविली आहे ती चार इंच करावी; किंवा खाली लोखंडी तीन इंच उंचीचे खुर बसवून एक लोखंडी चाळण तयार करावी व तीत कोळसे पेटवून ती चाळण बाजूचें दार उघडून लांकडांकरितां केलेल्या जाळीवर आंत सारावी. आकृतीत दाखविलेल्या चुलीकरितां तळांत जाळीखाली राख पडण्याकरितां तीन

इंचांची पोकळी ठेविली आहे. लोखंडी झडप (आ. ७२) वर उचलून आंत हात घालून राख काढतां येते. सर्पण घालण्याकरितां द हें दार उघडून जाळीच्या वर लांकडें किंवा कोळसे घालावे. सर्पणास जळतांना खालून हवा मिळावी म्हणून क ह्या झडपेस पुष्कळ भोंकें ठेविलीं आहेत. चुलीस अ आणि ब या दोन्ही पिलरच्या खाली सर्पण घालण्यास व राख काढण्यास दोन्ही बाजूस तोंडें ठेविलीं आहेत. नेहमींच्या चुलींत लांकडें घातलीं कीं त्यांना खालून हवा मिळत नाही. शिवाय लांकडें एकावर एक दडपून बसल्यामुळें चांगलीं पेटत नाहीं. धूर फार होतो व पुष्कळ सर्पण व्यर्थ जातें. चुलीवर एकदम चार भांडीं ठेवण्याकरितां वरच्या

सलोह सीमेंट कांक्र्रीटच्या छावणीत आठ आठ इंच व्यासार्ची चार भोंकें ठेविलीं आहेत (आ. ७० पहा). मध्यभागी एक पडदी असल्यामुळें पाहिजे तेव्हां दोनच चुली पेटवतां येतात. पेटलेल्या चुलींपैकीं एकादी बंद ठेवावयाची असेल तर भोंकाच्या मापाचें एक लोखंडी झांकण 'झ'वर ठेवावें ( आ. ७२ ). चुलींतून तापलेली हवा व धूर जाण्यास मध्यभागी एक चार इंची 'न' नळी बसविली आहे, तिच्यांतून आ.७१त शररेषेनें दाखविल्याप्रमाणें तप्त वायू वर जाऊन 'ह' या नळीवाटें हवेंत वर आढयाच्यावर जातात. हे वर जातांना एकाद्या पाण्याच्या भांडयाभोंवतीं फिरतील असें करून नंतर वर घालविण्याची योजना केल्यास त्यांच्या उष्णतेचा उपयोग होऊन कुटुंबांतील सर्व माणसांस स्नानास पुरेल इतकें पाणीहि तापवितां येणें शक्य आहे. चुलीच्या मध्यभागी पडदी घातली असली तरी मधल्या नळीखालीं तिच्यांत भोंक ठेविलें आहे. त्यामुळें कोणत्याहि बाजूच्या चुली पेटल्या तरी तप्त वायू मधल्या नळीवाटें सहज जाऊं शकतात. मधल्या नळीस थोडासा बांक आहे. त्यांत कदाचित् काजळी सांचून राहिलीच तर ती काढतां यावी म्हणून बांकाच्या माथ्यावर 'प' हें बोल्टांनीं बसविलेलें झांकण ठेविलें आहे. 'ज' ही जाळी बाहेर काढून साफ करतां यावी म्हणून ती टी आयर्नच्या तुकडयांवर सुटी ठेविली आहे. तप्त वायू व धूर जाण्याची मुख्य नळी भितीच्या बाहेर असल्यामुळें दुसऱ्या तिसऱ्या मजल्यावरील चुलीहि अशाच बांधून त्यांच्या नळ्याहि मुख्य नळीस जोडणें अगदीं सोपें आहे. शिवाय मुख्य नळीच्या बुडांत एक फिरकीचें लोखंडी बुच बसविलें आहे. तें काढून खालून काठीनें किंवा वरून एका लांब दोरीस जड वजन बांधून ती आंत सोडल्यानें मुख्य नळीहि पाहिजे तेव्हां साफ करितां येते.

दिवसेंदिवस सर्पण महाग होत चाललें आहे, याकरितां त्याची जितकी बचत करावी तितकें फायद्याचें आहे. वरील योजनेमुळें निम्न्या सर्पणाची बचत होते.

ह्या धुराडयापासून विशिष्ट फायदे होतात ते असे :—

( १ ) आंतील बाजूस कोठेंहि चूल उघडी नसल्यामुळें धूर झाला तरी तो आंत येणें शक्यच नाहीं.

( २ ) सर्पण घालण्याचीं दारें बाजूस असल्यामुळें धगीनें अंग भाजणें शक्य नाहीं.

( ३ ) घासलेटाचा बोळा पेटविण्याने हि चूल व नळीतील हवा तापून हलकी होऊन धुराड्याची क्रिया चालू होईल.

( ४ ) धूर थंड होणे शक्य नाही कारण नळ्या लोखंडी आहेत.

( ५ ) रचना साधी व कमी खर्चाची आहे.

( ६ ) दोन, तीन किंवा अधिक मजल्यांवरील चुलींचा धूर एकाच धुराड्यांतून सहज नेता येतो.

## किरकोळ गोष्टी

खिडक्या व दरवाजे यांच्या चौकटी बसविण्यापूर्वी गुण्या लावून त्या बरोबर असल्याचें तपासून पहावें. तसेंच त्यांचे उंबरे एका सपाटीत बसले असल्याची खात्री करून घ्यावी. व चौकटीस भिंतीशी समांतर बाजूस व काटकोनाच्या पातळीत अशा दोन ठिकाणी ओळंबा लावून त्या सरळ उभ्या करून घ्याव्या. यानंतरचें काम सोपें आहे. कोणी कोणी दिवाणखान्यांत ३ फूट उंचीवर ठोकळे बसवून त्यांच्यावर गिलाव्याच्या वेळी ६ इंच रुंद व १ इंच जाडीच्या फळ्या बसवितात. यास लाकडी डँडो म्हणतात. हेतु हा की, भिंतीजवळ खुर्च्या ठेवतांना त्यांची पाठ आपटून रंग, गिलावा हे खराब होऊं नयेत. शिवाय या फळ्यांस पॉलिश केल्यास शोभा येते.

यानंतर चौरशीच्या खाली जरूर तेथें हवेकरितां खिडक्या व सुमारे ९ इंचांवर जरूर असल्यास विजेच्या तारांकरितां अर्धा इंच जाडीचे लोखंडी नळीचे तुकडे बसवावे. जेवणघरांत व मागील सोप्यांत कपडे वाळत घालण्यास दांड्या बसविण्याकरितां ठोकळे बसवावे. एकमजली इमारत असेल व दिवाणखान्यां-वर छत बसवावयाचें असेल तर त्याकरितां हि ठोकळे बसवून ठेवावे. सहा इंचांहून अधिक जाडीचे गर्डर भिंतीवर पाटणीकरितां ठेवले असतील तर त्यांपैकी एकास झोंपाळा टांगण्याकरितां हलक्या बसविण्यास हरकत नाही. परंतु त्याहून लहान गर्डर असतील तर पाहिजे त्या ठिकाणी एका दोन इंची जस्ती नळीत सिमेंट कांक््रीट ठेंचून भरून तिची दोन्ही टोके सिमेंट कांक््रीटच्या ठोकळ्यावर भिंतीत निदान सहा सहा इंच गुंततील अशा रीतीने बसवून ठेवावी. तिच्यावर पाहिजे त्या वेळीं झोंपाळा टांगतां येईल.

वरच्या मजल्याची सुरवात होते त्या जागी बाहेरील बाजूने गलथा ( Cornice ) करण्याची बाहेरवाट आहे. गलथा विटांचा किंवा सिमेंट कांक्रिटचा करावा. सिमेंट कांक्रिटचा करावयाचा असेल तर जागच्या जागी साचा बसवून केल्यापेक्षां वर अनायासे उचलून नेतां येतील इतक्या लांबीचे ठोकळे खाली साच्यांत कांक्रिट घालून करावे व ते आवळले म्हणजे वर ठेवून रचावे. गलथ्याचे दोन उपयोग आहेत. पहिला, शोभेचा व दुसरा, वरच्या भितींवर पडलेले पावसाचे पाणी खालच्या मजल्याच्या भितींपासून दूर पडावे हा होय. याकरितां त्याच्या माथ्यास पुढच्या बाजूस थोडा ढाळ द्यावा.

वरच्या मजल्याच्या भिती बहुधा तळमजल्याच्या भितीपेक्षां रुंदीस कमी असतात. तळमजल्याचे दगडी बांधकाम दीड फूट रुंदीचे असेल तर कोठे कोठे दुसऱ्या मजल्यास १४ इंची पक्क्या विटांच्या भिती रचतात व दोनच मजल्यांची इमारत असेल तर कोठे कोठे वरच्या मजल्यास १५ इंची दगडाच्या किंवा फार क्वचित् नऊ इंची विटांच्या भिती बांधतात. नऊ इंची विटांच्या बांधल्यास ज्या ठिकाणी छत्राच्या कैच्या यावयाच्या त्या ठिकाणी चवदा इंची विटांचे पिलर बांधणे चांगले. कारण नुसत्या नऊ इंची भिती तितक्या मजबूत होत नाहीत. कांहींहि झाले तरी वरच्या मजल्याच्या भिती रुंदीस कमी असल्यामुळे खालच्या भितींवर दोहो बाजूस टप्पा ( Offset ) सोडून वरच्या भिती बांधणे मजबूतीच्या दृष्टीने चांगले. बऱ्याच इमारतींत बाहेरील बाजूस मुळीच टप्पा सोडत नाहीत. त्यामुळे वरच्या मजल्याच्या खोल्या लांबी रुंदीत २।३ इंचांनी मोठ्या होतात ही गोष्ट खरी आहे. परंतु तसे करणे योग्य नव्हे. दोहो बाजूस जरी सारखा नसला तरी आतील टप्पाच्या निदान निम्मा तरी टप्पा बाहेरील बाजूस सोडावा हें बरें.

## पाटणी ( Floor )

अलीकडे पाटणीच्या कामी लांकडी तुळ्यांच्या ऐवजीं पोलादी गर्डर वापरण्याची बाहेरवाट पडली आहे. असें करण्यांत निःसंशय फायदा आहे, म्हणून ते वापरण्याच्या बाबतींत कांहीं सूचना खाली दिल्या आहेत.

## गर्डर वापरण्याच्या बाबतीत सामान्य सूचना

भिंतीवर गर्डर चढविण्यापूर्वी त्यांस ज्या ज्या ठिकाणी भोंकें पाडावयाचीं असतील तेथें तीं पाडून घ्यावीं. रॅचेट म्हणून एक गिरमीट असतें त्यानें भोंकें चांगलीं पाडतां येतात. पुण्यांत एक भोंकें पाडण्यास एक आणा घेतात. भोंकें पाडणारा आपलें रॅचेट आणतो. खेडेगांवांत जेथें रॅचेट मिळणें कठिण आहे तेथें साध्या पोगरा (Punch) नें सुद्धां भोंकें पाडतां येतात. भोंकें पाडण्याकरितां सामान्य गर्डर तापविण्याची गरज पडत नाही. त्यानंतर दिवा, बत्ती, झुंबरे वगैरे टांगण्याकरितां गर्डरच्या पट्यां (Flange) त बसतील अशा बेताच्या, खालीं हूक असलेल्या पट्ट्या लोहाराकडून तयार करवून आणून बसवाव्या. लोखंड उघडें पडलें म्हणजे गंजतें. शिवाय त्याचा चुन्याशीं संबंध आला म्हणजे लवकर खराब होतें व त्यास भोंकें पडतात. म्हणून गर्डर वर चढविण्यापूर्वी त्याला तेलान्तल्या रंगाचे दोन हात द्यावे. गर्डर मोठे असतील म्हणजे सहासात फुटांपेक्षां जास्त अंतरावर ठेवावयाचे असतील तर त्यांच्या खालीं माठीव दगड किंवा सिमेंट कांक्रीटचे ठोकळे सुमारे सहा इंच जाडीचे खालीं सिमेंटांत बसवावे. गर्डर लहान असून जवळ जवळ म्हणजे फूट दीड फुटावर बसवावयाचे असतील तर भिंतीच्या माथ्यावर दीड इंच जाडीची शहाबाद लादी चुन्यांत बसवून तिच्या माथ्यावर ठेवावे, म्हणजे वरील पाटणीचा सर्व दाब सारखा वाटला जाईल. कोठें कोठें गर्डरचा चुन्याशीं संबंध येऊं नये म्हणून गर्डरस ब्रशानें सिमेंटचा हात देतात, पण तेवढ्यानें काम भागणार नाहीं.

भिंतीवर गर्डर निदान नऊ इंच तरी टेकावा. एक ते सव्वा फूट टेकणें फार चांगलें, परंतु ९ इंचांपेक्षां कमी कधींहि टेकूं नये.

सज्जा किंवा ग्यालरीकरितां गर्डर बसवावयाचे असतील तर वेगळे तुकडे न बसवितां खोलीच्या आंतील गर्डर भिंतीवरून तसेच अखंड बाहेर काढावे, म्हणजे ते अधिक मजबूत होऊन भारानें फार वांकत नाहीत. त्याचप्रमाणें खोलीच्या गाळ्यापेक्षां फूट दीड फूट लांबीचे गर्डर जे नेहमीं बसवितात, त्यापेक्षां शक्य तितकें अखंड गर्डर घेऊन एका खोलीतून मधल्या भिंतीवरून व दुसऱ्या खोलीच्या पलीकडच्या भिंतीवर किंवा गऱूर व शक्य असेल तर त्याहि भिंतीवरून पलीकडच्या तिसऱ्या खोलीच्या भिंती-

वर किंवा भिंतीच्या बाहेर सज्जाकरितां असे वसवावे. ४० फूट लांबीपर्यंत गर्डर मिळू शकतात. दोन किंवा तीन खोल्यांच्या भिंतीवरील अखंड गर्डर प्रत्येक खोलीच्या दोन दोन भिंतीवरील गर्डरापेक्षां निदान सव्वा पटीनें मजबूत होतो.

### पाटणी( Floor )चे प्रकार

मजल्याच्या पाटणीचे पुष्कळ प्रकार प्रचारांत आहेत. त्यांचें वर्णन व गुणदोष हीं खालीं दिलीं आहेत.

( १ ) कडीपाट ह्मणजे लांकडी तुळ्या, कड्या, किलच्या किंवा एक बाजू रंधलेलें रिफाड, वर मातीचा पेंढ व मुरमाची जमीन.

( २ ) वरच्याप्रमाणें सर्व, फक्त तुळ्यांच्या ऐवजीं लांकडी कड्या एकेक फुटावर.

( ३ ) लोखंडी तुळ्या ( Girders ) वर लांकडी कड्या व वरच्या प्रमाणें सर्व.

( ४ ) लांकडी कड्यांवर किंवा लोखंडी कड्यां( Joists )मध्ये शहा-बाद फरशी, वर चुन्याचें रोडा-कांक्रिट किंवा कोबा.

( ५ ) लोखंडी तुळ्या चार फूट किंवा कमी अंतरावर किंवा लोखंडी बडोद (Joist) २ ते २। फुटांवर, मध्यें विटांच्या चुन्यांत कमानी, वर रोडा कांक्रिट किंवा कोबा.

( ६ ) लोखंडी किंवा लांकडी कड्यांमध्ये कोबा.

( ७ ) लांकडी कड्या पाचरांसारख्या छेद असलेल्या, मध्यें व वर कोबा.

( ८ ) सलोह सिमेंट कांक्रिट.

( ९ ) लोखंडी तुळ्या व वर ह्यूम पाइपच्या किंचित् गोल (Segmental) तुळ्यांवर कोबा.

प्रथमतः लांकडी व लोखंडी तुळई ( Girder ) यांची तुलना करून त्यांपैकी कोणती चांगली या गोष्टीचा विचार करूं. अलीकडे लोखंड फार स्वस्त झाल्यामुळे लांकडी तुळयांपेक्षां लोखंडी तुळया वापरणें निःसंशय अधिक फायद्याचें झालें आहे. हें कसें तें एक उदाहरण घेऊन पाहूं. गाळा १२ फूट रूपाची रुंदी ६ फूट, वजन नेहमीप्रमाणें द. चौ. फुटास १४० पौंडप्रमाणें.

या ठिकाणी लांकडी सागवानी तुळई वापरली तर कमीत कमी १०" × ६" मापाची १३॥ फूट लांबीची पाहिजे.

$$१३॥' \times १०'' \times ६'' = \begin{matrix} \text{घ. फूट.} & \text{दर} & \text{रु.} & \text{किंमत} \\ ५.६२ & ६ & ३३-१२ \end{matrix}$$

एवढ्या मापाचें चोख लांकूड ६ रु. दरांत मजुरीसुद्धां मिळणें कठिण आहे. तथापि मुद्दाम कमी दर धरला आहे. या ठिकाणी लोखंडी गर्डर वापरला तर,

१३॥' × ७" × ४" = १३॥ × १६ पौं. = २१६ पौंड किंवा १.९३ हं. वेटाचा दर ८ रु., किंमत १५ रु. ७ आणे पडतात.

ही किंमत निम्याहूनहि कमी झाली. गर्डर ७॥ रु. हंड्रेडवेटप्रमाणें पुणें शहरांत जाग्यावर येऊन पडतात. त्यांस रंगविण्याचा व बसविण्याचा खर्च आठ आण्यांपेक्षां खास अधिक येऊं नये. याशिवाय लोखंडी गर्डरास आगीची व कीड लागण्याची भीति नसते. चांगला रंग दिल्यास तांबेरण्याचीहि भीति नाही. तो सुटसुटीत असून बसविण्यास सुताराची गरज नाही हे फायदे निराळे आहेत.

(१) यावरून पहिला प्रकार जरी अद्यापि पुष्कळ ठिकाणी चालू आहे तरी, त्यास खर्च फार येतो हें आढळून येईल. लांकडी तुळयांच्या ऐवजीं लोखंडी गर्डर घातले तर पुष्कळ सोय होते. तुळया किंवा गर्डर यांच्यामध्ये अंतर ६ ते ८ फुटांचें असतें. फार काचित् १० फुटांचेहि ठेवितात. परंतु हें अंतर वाढल्यास कड्या जाड घालाव्या लागल्यानें पुन्हां खर्च वाढतो. तिसरा एक तोटा वरील पद्धतींत आहे तो हा कीं, मजल्याचा सर्व बोजा तुळयांच्या ठिकाणीच काहीं बिंदू-वरून भिंतीवर पडतो. तो भिंतीच्या सर्व भागावर वाटला जात नाही. या तऱ्हेच्या पाटणीचें खर्चाचें प्रमाण:—

खोली—२५' × १२',	खण ६॥ फुटांचा.	
५ तुळया १३॥' × १०" × ६",	२८.१ घ. फु.	दर ६॥—१८२.६५ रु.
५२ कड्या ६' × ४" × २",	१८.० ,,	६॥—११७.०० ,,
३ ब्रास रिफाड मजुरीसह	दर ब्रासास	१५ ४१ ,,
३ ,, पेंढ	,,	४ १२ ,,
		३५६.६५ रु.

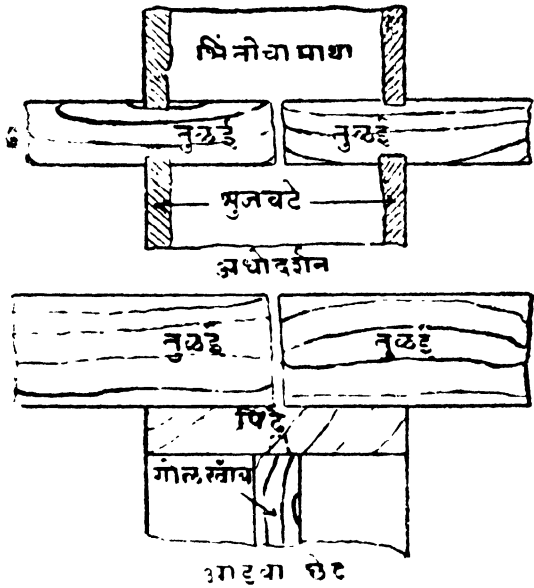
३ ब्रासास ३५७ रु. म्हणून १ ब्रासास ११९ रु.



ही किंमत अगदी ठोकळ धरली आहे. अशा तऱ्हेच्या पाटणीस भुजवटे, तातऱ्या, अंधाऱ्या यांकरितां आणखी थोडे बहुत लांकूड लागतें तें वेगळेंच. निदान भुजवटे व अंधाऱ्या पाहिजेत, त्यांसच वीस रुपयांचें लांकूड लागतें.

सुमारें २५ वर्षापूर्वीपर्यंत पाटणीची ही पद्धत महाराष्ट्रांत फार रूढ होती. हल्लींही खेडेगांवांत व जुन्या तऱ्हेनें घरे बांधणारे लोक शहरांतहि हिचाच अवलंब करितात, म्हणून या पद्धतीविषयी खाली थोडी विस्तृत माहिती दिली आहे.

जुन्या घरांत व जुन्या वळणावर बांधल्या जाणाऱ्या हल्लींच्या नव्या घरांत-



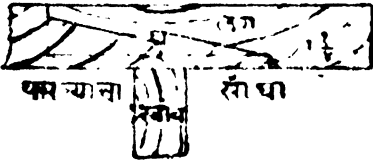
आकृति नं. ७३ व ७४

वाशाचा असला तरी चालेल. खांब सुटा असो कां डुबाव असो, पाण्याच्या किंवा जमिनींतील ओलीच्या संसर्गानें तो बुडांत कुजण्याचा संभव फार असतो. तसें होऊं नये म्हणून तो भित्तींत एका दगडावर ठेवावा. या दगडास उथळा (Chair) म्हणतात. उथळ्याच्या माथ्यावर एक भोंक खोदून त्यांत खांबाचें कुसूं बसवावें (आकृति नं. ७३ व ७४ मध्ये). डुबाव खांब भित्तीच्या गर्भांत ठेवून त्यांवर एक पिडे बसवून त्याच्या माथ्यावर तुळ्या कशा बसवाव्या हें दाखविलें आहे. तुळ्यांच्या मधील भुजवटेहि (आ. ७३ त) दाखविलेले आहेत.

तहि भिती बहुधा दगड-मातीच्या किंवा वांटमातीच्या असतात. त्यांच्या वर पाटणीचा किंवा छपराचा बोजा पडूं नये म्हणून तो तोलून धरण्यास भित्तीत डुबाव खांब (कोठें कोठें दोन बाजूंस दोन) देण्याची वहिवाट आहे. दोन बाजूंस दोन खांब देण्यानें भित कमताकद होते म्हणून त्यापेक्षां भितीच्या पोटांत एकच खांब देणें अधिक बरें. तो आंत असल्यामुळें गोल

सुटे खांब गॉल किंवा चौरस असतात. गोल नकशीचे खांब (सुरूचे खांब) कोरण्यांत लांकूड फार वांया जातें व मजुरीहि बरीच पडते. म्हणून अलीकडे ते कोणी वापरत नाहींत. तीन मजली इमारत असेल तर तळमजल्यास ६"×६", दुसऱ्या मजल्यास ५"×५" व तिसऱ्या मजल्यास ४"×४" चे खांब वापरावे. पूर्वी यांहून फारच जाड वापरत असत. खांबाच्या माथ्यावर त्याच रुंदीची परंतु थोडीशी अधिक जाड लग बसवितात. खांबास त्याच्या पूर्ण रुंदीचे परंतु त्याच्या  $\frac{1}{2}$  इतकें लांब असें एक कुसू करून लगीत तेवढें भोंक पाडून सांधा करितात. अनेक तुकडे एका विशिष्ट प्रकारच्या सांध्यानें जोडून लग तयार करितात. ह्या सांध्यास "वसल्याचा सांधा" म्हणतात. त्यांत चढावाचा, फासाचा, टाळीचा व निमुळता अशा चार जाती आहेत. वसल्याचा सांधा शक्य तितकें करून खांबावर, निदान शक्य तितका खांबाशेजारीं आणावा (आकृति ७५ पहा).

ह्या सांध्याच्या मध्यभागी  $\frac{3}{4}$ "×१" व सुमारे ६।७ इंच लांब अशी एक लांकडी खुंटी ठोकून ती दोहों बाजूंस थोडीशी वाढती ठेवतात व १।२ महिन्यांनीं लांकूड सुकून सांधा दिला झाला म्हणजे पुन्हां ठोकून लगीबरोबर ती कापून टाकतात.



आकृति नं. ७५

सर्व खांब व लग हीं, भोंकें व कुसवें पाडून रंधून तयार झालीं म्हणजे खालीं जमिनीवर आडवीं ठेवून जोडून गुण्या लावून तपासून पहावीं. नंतर सर्व खांब तीर देऊन उभे करावे व त्यांवर दोन बाजूंच्या लगा पाणसळींत ठेवून वर तुळ्या ठेवाव्या. तुळ्यांतून आरपार लगींतसुद्धां एक इंच चौरस भोंकें पाडून त्यांत खुंट्या ठोकतात. लोखंडी तुळ्या वापरावयाच्या असल्या तर लगींत अर्धा इंच खोलीचे व गर्डरच्या पाट्या (Flange) च्या रुंदीचे खाचे पाडावे किंवा माथा गुण्यांत बाकविलेले एक प्रकारचे खिळे (Dogspikes) मिळतात त्यांच्या दाबांत गर्डर जाग्यावर बसवावे. तुळ्यांच्या मापाच्या बाबतींत एक ठोकळ निबम लक्षांत ठेवावा. तो असा कीं, गाळा किंवा घई जितके फूट असेल त्याच्या निमे इंच रुंदीची व पाऊण इंच अधिक एक इंच जाडीची तुळई असावी. हा नियम मध्यम स्थितीतील लोकांच्या सामान्य घरांस चांगला लागू पडतो. मात्र रुंदी

दोन इंचापेक्षां व जाडी तीन इंचापेक्षां कधींहि कमी असूं नये. या नियमाप्रमाणें १० फूट गाळ्यास ५" × ८॥" मापाची तुळई पाहिजे.

लांकडी पाटणी ( कडीपाट ) दोन प्रकारांनीं करितात. ( १ ) दाबाची पाटणी, ( २ ) साधी. हल्लीं दाबाची कोणी करित नाहीत. जुन्या वाड्यांतच ती पहावयास मिळते. दाबाच्या पाटणींत कड्या ६ ते ७ इंच अंतरावर बसवितात व कड्यांत खाचण्या पाडून त्यांत सुमारे चार इंच रुंद व एक ते दीड इंच जाड व कड्यांइतक्याच लांबीच्या “ दाबा ” बसवून दोन तुळ्यांमधील अंतर झांकत असत. दाबांमुळें खालून कडीपाट चांगला दिसतो व वरील पेंढाची माती पडण्यास फटी रहात नसत. तथापि घरे जुनीं झालीं म्हणजे पातळ असल्यामुळें दाबावांकून फटी तयार होऊन त्यांतून माती पडण्याचा संभव असे. दाबांच्या पाटणींत दाबांशिवाय ‘ भुजवटे, ’ ‘ तातऱ्या, ’ ‘ अंधाऱ्या ’ यांची जरूरी असते.

हल्लीं तुळ्या पांच ते सहा फूट अंतरावर बसवितात. दोन तुळ्यांमधील अंतरास खण म्हणतात. तुळ्यांस थोड्याशा खाचण्या करून त्यांत कड्या १२ ते १४ इंचांवर बसवितात. व कड्यांवर फळ्या किंवा एक बाजू रंधलेले लांकडाचे चट्टे ( रिफाड ) कापून त्याच्या ‘ किलच्या ’ खिळ्यांनीं ठोकतात. किलच्यांमधील सांधे खालून दिसूं नयेत व त्यांच्या फटींतून खालीं माती पडूं नये म्हणून दीड ते दोन इंच रुंद व अर्धा पाऊण इंच जाड अशा पट्ट्या “ जळवा ” पूर्वी बसवीत असत. हल्लीं त्या फारशा प्रचारांत नाहीत.

दोन कड्यांच्या दरम्यान तुळईच्या माथ्यावर जो पोकळ भाग राहतो तेथें एक इंच जाडीच्या कड्या व कड्यांइतक्या रुंद अशा “ अंधाऱ्या ” बसवितात, व तुळ्या ज्या दोन भित्तींवर ठेवतात त्यांवर कड्यांच्या खालीं तुळई इतक्या रुंदीच्या ज्या दीड पावणेदोन इंच जाडीच्या फळ्या बसवितात त्यांस “ भुजवटे ” म्हणतात. किलच्यांच्या माथ्यावर लांकडाचा चुरा, ढलण्या पसरतात व त्यांवर ४ ते ८१९ इंच मुळम पसरून वर पाणी शिंमून धुमसून जमीन तयार करितात. ती हलकी होते, परंतु माणसाच्या चालण्यानें हादरते. तिला सुतार-मजुरीचा खर्च फार येतो. तिला अग्राचें भय राहतें, व किलच्यांच्या फटींतून घर जुनें झालें म्हणजे माती पडते व त्यांत ढेंकूण बसण्यासहि जागा राहाते.

( २ ) हाहि एक कडीपाटाचाच प्रकार आहे. ह्यांत लांकडी किंवा लोखंडी कड्या (Joists), लांकडी असतील तर त्यांच्या माथ्यावर खिळ्यांनीं, व लोखंडी

असतील तर त्यांच्या पोटांत दाट्यांत, एकएक फुटावर बसवून त्यांच्या माथ्यावर जाड किलच्या किंवा रिफाड खिल्यांनी ठोकून त्यावर मातीचा पेंढ किंवा कांक्रिट करितात. ह्या पद्धतीत पाटणीची जाडी कमी होते व वरचा बोबा भितीवर पुष्कळ ठिकाणी पडून वांटला जातो. यांत सुद्धां लांकडी कड्या खर्चाच्या मानानें ८ फुटांपर्यंत बऱ्या पडतात. गाळा त्यापेक्षा लांब झाल्यास त्या परवडत नाहीत, हें खाली दिलेल्या कोष्टकावरून दिसून येईल. ह्याचे गुणदोष पहिल्या प्रकारांत दाखविल्याप्रमाणेंच आहेत. निरनिराळ्या गाळांच्या पाटणीचा खर्च पुढील कोष्टकांत दिला आहे.

लांकडी बडोदावर किलच्या व पेंढ

गाळा फुट	१२ इंचां वर बडोदा	लांबी फुट	रुंदी इंच	जाडी इंच	घन फूट	दर रु. मजुरी सह	किंमत रु.	व्याप लेलें क्षेत्र चौ. फू.	किंमत दर १०० चौ.फू.	रिफाडाची कि. रु.	पेंढ मजुरी सह रु.	एकूण किंमत दर ब्रासास
६	१३	७	२१॥	४	६.३३	६	३७.९८	७२	५२.८०	१५	४	७१.८०
८	१३	९	२१॥	५	१०.१५	६	६०.९०	९६	६३.४४	१५	४	८२.४४
१०	१३	११	२१॥	६	१४.८९	६॥	९६.७८	१२०	८०.६०	१५	४	९९.६०
१२	१३	१३	२१॥	७	२०.६४	६॥	१३४.१६	१४४	९३.२५	१५	४	११२.२५
१४	१३	१५	२१॥	८	२७.०८	६॥	१७६.०२	१६८	१०४.०४	१५	४	१२३.०४

वरील कोष्टकावरून लांकडी पाटणीच्या सर्व पद्धतींत एका भितीपासून दुसऱ्या भितीवर कड्या घालून पाटणी करण्याचा प्रकार फार स्वस्त पडतो. मात्र घईची रुंदी दहा फुटांपेक्षा अधिक नसेल तर तो परवडतो. फळ्यांवर किंवा रिफाडावर रोडा-कांक्रिटचा कोबा घातल्याने पाटणी हादरत नाही; मातीचा पेंढ घातल्याने हादरते. शिवाय फळ्यांच्या सापटीतून माती पडण्याचा संभव असतो. कांक्रिटपासून ती गैरसोय होत नाही. तथापि ८११० फुटांपेक्षा मोठ्या गाळ्यास खर्चाच्या मानानें पहिल्या प्रकारासारखीच ही पद्धत विशेष फायदेशीर नसून आगीचा भीति राहते. फळ्या चांगल्या मुरलेल्या नसतील तर पावसाळ्यांतील सद हवेने त्या वांकण्याचा संभव असतो व लांकडाच्या सांध्यांत ठेकून राहतात.

वास्तविक पाहतां वर कांक्रिट करावयाचें असेल तर फळ्यांची जहरीच नाही.

कांक्रीट आवळून बसेपर्यंत फक्त आधाराकरितांच फळ्या पाहिजेत. उलट, फळ्या आकुंचन व प्रसरण पावल्यामुळे कांक्रीटास चिरा मात्र पडतात. लांकडी कड्यांच्या ऐवजी १० फूट गाळ्यापर्यंत ४×१।।। इंच मापाच्या ५ पौंडी, व १२ फुटांपर्यंत ४।।।×१।।। इंच मापाच्या ६।। पौंडी लोखंडी कड्या, एकएक फुटावर बसवून त्यांच्या पोटांत शहाबाद फरशीवर किंवा निदान रिफाडावर कोबा करण्याने काम सुलभ होऊन खर्चहि कमी येतो व त्यास अग्नीचेंहि भय रहात नाही. या तऱ्हेच्या पाटणीचें पुढें चवथ्या प्रकारांत वर्णन केलें आहे.

( ३ ) तिसऱ्या व पहिल्या प्रकारांत फारसा फरक नाही. लांकडी तुळ्यांच्या ऐवजी लोखंडी गर्डर वापरावयाचे व खण ६ ते ८ फुटांचे करून त्यांत आडव्या कड्या पुढील कोष्टकांत दिल्याप्रमाणें बसवून त्यांच्या माथ्यावर रिफाड व रिफाडावर पेंढ किंवा रोडा-कांक्रीटचा कोबा वगैरे करणें. या प्रकारांत पाटणीचें वजन कमी म्हणजे दर चौरस फुटास १२० पौंडांच्यावर जात नाही. म्हणून गर्डरची बाडी फार नको. खालील कोष्टकांत ८, १० व १२ फूट गाळ्यांकरितां खणाची रुंदी ६, ७, किंवा ८ फूट असेल तर कोणत्या मापाचे गर्डर वापरावे व कोणत्या आकाराच्या लांकडी कड्या बसवाव्या हें दिलें आहे.

गाळा फूट	खणाची रुंदी फूट	व्याप-लेलें क्षेत्र चौ. फू.	वजन टन दर चौ. फू. चें १२०पौ.प्रमाणें	गर्डरचें माप व इंच	दर फुटी वजन पौंड	लांकडी कड्यांचें माप. इंच	शेरा.
८	६	४८	२.५०	५×३	११	२।।×४	
	७	५६	३.००	६×३	१२	३×४	
	८	६४	३.५०	६×३	१२	२।।×५	
	६	६०	३.२५	६×३	१२	२।।×४	
१०	७	७०	३.७०	७×४	१६	३×४	
	८	८०	४.३०	७×४	१६	२।।×५	
१२	६	७२	३.७५	७×४	१६	२।।×४	
	७	८४	४.५०	७×४	१६	३×४	
	८	९६	५.००	७×४	१६	२।।×५	

खर्चाचें प्रमाण

खोलीचें माप २५' X १२,' सव्वासहा फुटांचा एक असे ४ खण.

मालाचें नांव	नग	मालाचा तपशील				दर	किंमत रुपये	शेरा
		लां.फू	रं.	जाडी	घ.फू.			
गर्डर	३	१३॥	४	७	} ६४८ पौ. ५०८ हं.वे.	८	हं. वे.	४६.४
कड्या (साग)	२६	६१	२	४		९	६॥	घ. फु.
मजुरीसह								
" "	२६	६॥॥	२	४	९.७५	६॥	घ. फू.	६३.४
अंधाऱ्या "	८	१२	१	४	२.७	६॥		१७.५
रिफाड "					२५ मण	२	मणास	५०.०
पेंढाची जमीन	१	२५	१२	६	१५०	८	ब्रासास	१२.०
किरकोळ चुका								१०
खिल्ले वगैरे								

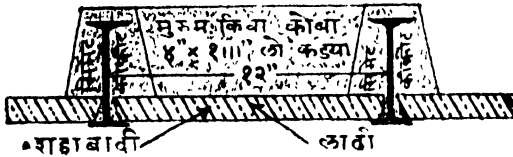
एकूण ३ ब्रासास

२५७.८ रु.

एका ब्रासास

८६ रु.

( ४ ) लोखंडी कड्या (Joists ) एकएक फुटावर बसवून त्यांच्या पोटांत खालील पाट्या(Flange )वर दीड इंच जाडीची शहाबाद फरशी एका बाजूने ओवून



आकृति नं. ७६

घेऊन सपाट बसवावी.नंतर लोखंडी कड्यांस चुन्याचा संसर्ग होऊं नये म्हणून आकृति नं. ७६ मध्ये दाखविल्याप्रमाणें, कड्यांच्या माथ्यावर एक इंच बाजूससुमारें दोन इंच

जाडीचें सिमेंट कांक्रिट ६:३:१ या प्रमाणांत कालवून भरावें व तें १।२ तासांत थोडेंसें आवळलें म्हणजे त्याच्या मधल्या भागांत रोड्यांचें कांक्रिट किंवा कोबा करावा. बऱ्याच ठिकाणीं या फार महत्त्वाच्या गोष्टीकडे दुर्लक्ष केलें जातें. लोखंडावर चुन्यांतील अल्कां(Alkalis)चा फार अनिष्ट परिणाम होतो व तें लवकरच निकामी होतें. याच्या उलट सिमेंटमुळें लोखंडावर गंज चढण्याचें तर

बंद होंतेंच, परंतु शिवाय त्यास सलौह कांक्रिटाच्या तत्त्वाप्रमाणें विशेष मजबुती येते. कच्च्यांच्या खालच्या पाट्यावर फरशी बसविली म्हणजे तिच्यावर कडीच्या माथ्यापर्यंत कोबा करितात. त्याचा उद्देश तेवढी पोकळी भरून काढण्याचाच असतो. याकरितां गर्डरांस किंवा कच्च्यांस तेलरंगा(Oil paint)चे दोन हात देऊन फरशीच्या माथ्यावर नुसता मुळम भरला तरीहि चालेल. चुन्याचा कोबा करण्यानें खर्च तर अधिक येतोच, आणि याशिवाय थोड्याच वर्षांनीं गर्डर किंवा कड्या निकामी होण्याचा संभव असतो.

वर लिहिल्याप्रमाणें बाजूला सिमेंट कांक्रिट व मध्यमार्गी चुन्याचें कांकीट, किंवा सर्वच भाग मुरमानें भरून धुमसून घेतल्यावर वर इच्छेप्रमाणें पातळ एक इंची लादी चुन्यांत बसवावी किंवा पेटंट स्टोन करावा ( याबद्दल ' जमिनी ' या प्रकरणांत पुढें सविस्तर माहिती दिली आहे. )

वरील तऱ्हेच्या पाटणीचा मार्ग अगदीं धोपट आहे. त्यांत कमानी नाहीत, घोका नाही व कौशल्यहि नाही. खर्चाचें प्रमाण काय पडतें याबद्दल खालीं हिशोब केला आहे. खोलीचें माप पूर्वीचेंच म्हणजे २५' X १२'.

मालाचें नांव नग	मालाचा तपशील				दराचा तपशील		शेरा
	लांबी	जाडी	रुंदी	वजन घ.फु.	रुपये प्रत्येक	किंमत	
		फूट	इंच	इंच	पाँ.		रु. आ.
पोलादी कड्या	२४	१३॥	४॥	१॥	१००६ हं. वे.	८	हं. वे. १५०-६
१॥ इ. शहाबाद लादी	२६	१॥	१३	फू.	चौ.फु.	ब्रासास	४२-४
लादीची मजुरी	२६	१॥	१३		३३८ ३॥	,,	११-१३
सिमेंट कांक्रिट	४८	१३॥	५	२	४५ ७०	,,	३१-८
कोबा	२३	१३॥	५	८	८६ ३०	,,	२५-१३
भिंतीकडाल	२	१३॥	५	१५	१४	,,	४-३
खालून सिमेंट च्या दरजा							१०-०
किरकोळ व लादीची फूटट							१०

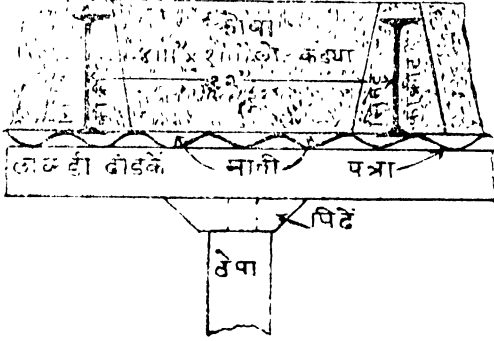
फूटास ६॥ पाँड

एकूण ३ ब्रासास  
एक ब्रासास

२८५ रु. १५ आ.  
९५ रु.

नुसता मुसम घातला तर सिमेंट कांकीट व चुन्याच्या कोव्याचे मिळून ५२ रुपये वांचतील, व एक ब्रास पाटणीस सुमारे ७८ रुपये खर्च येईल. अर्थात् वर लादी किंवा पेटंट स्टोनची जमीन करावयाची तिचा हिशेब यांत धरलेला नाही.

वरील प्रकारची पाटणी आणखी सुद्धा स्वस्त करतां येते व ती केल्यास मजबुर्तीतहि कमी नसते. तो



प्रकार असा:—वरच्या प्रकारांत सांगितल्याप्रमाणें एकेक फूट अंतरावर कड्या बसविल्यावर खाली वाशाचे उभे ठेपे व दांडकीं देऊन जस्ती पन्हाळी पत्र्यांचा आधार (Centering) द्यावा (आ. ७७ पहा ). पत्र्याच्या नळ्या बुजविण्याकरितां माती ओलसर करून नळ्या बुजतील इतक्याच जाडीची

आकृति नं. ७७

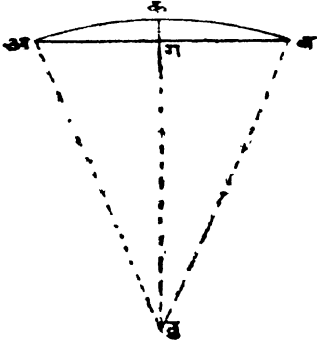
ती दावून बसवावी, व कड्यांचें लोह झांकण्याकरितां तेवढें सिमेंट कांकीट घालावें. तें मात्र ४: २: १ या प्रमाणांत केलेलें असून गाळ्याच्या आंतील भागांत आकृतीत दाखविल्याप्रमाणें स्लोपांत करावें. ५।६ तासांनीं तें आदळलें म्हणजे नेहमींप्रमाणें मधल्या भागांत कोवा करून धुमसावा. सातव्या दिवशीं खालून ठेपे व पत्रे काढून घ्यावे व दुसऱ्या ठिकाणीं बसवावे. या प्रकारांत तळांतील लादी वांचविल्यामुळें प्रत्येक ब्रासामागें १५।१६ रुपये वाचतात. व गर्डर-शेजारें स्लोपांत सिमेंट कांकीट केलें असल्यामुळें कमानीच्या तऱ्हावर पाटणी भक्कम होते.

( ५ ) लोखंडी तुळ्या तीन ते ज्यास्तींत ज्यास्ती चार फूट अंतरावर बसवून मध्यें विटांच्या ४।। इंच जाडांच्या कमानी करणें. ह्या प्रकारांत कमानी रचण्याकरितां खाली आधारफळ्या किंवा इतर तऱ्हेचें कलबूत (Centering) केल्यास खर्च बराच येतो. म्हणून खालील युक्तीचा अवलंब केल्यास खर्च कमी येऊन काम फार लवकर होतें. दोन लोखंडी कड्यांमध्ये जेवढें अंतर असेल तितक्या लांबीची एक फळी सुमारे १।। इंच जाडीची व कमानीस जितकें उडाण ( Rise ) द्यावयाचें असेल तितक्या रुंदीची घेऊन तयार झालेल्या कमानीच्या खाली घरली



असतां कमानांचा अंतर्गोल भाग तिच्यावर बरोबर टेकेल अशा रीतीने ती ती कृती अशी:—

दोन लोखंडी तुळ्यांमध्ये जितकें अंतर असेल तितक्या लांबीची ए

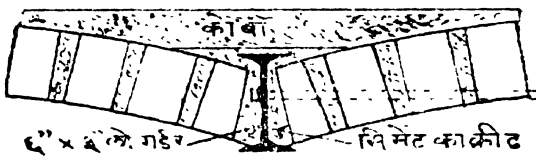


रेघ 'अब' सपाट जमीन पाहून तिच्यावर (आ.नं.७८पहा). तिचा गर्भ काढून त्या 'ग' वि रेघेस काटकोनांत एक उभी रेघा 'कड' आडव्या दोहों बाजूंस काढावी. नंतर दोन गर्डरमध्ये जि अंतर ठेवावयाचें असेल तितकेच इंच ( फु इंच ) या प्रमाणांत एका बाजूंस ' गक ' ठेवावें. ' कड ' या रेघेवर असा एक बिंदु काढावा की, त्यावर खिळा ठोकून त्या

आकृति नं. ७८

अडकवून ताणली असतां 'डअ' या त्रिज्येनें (R काढलेल्या वर्तुळावर 'ब'व'क' हे बिंदु हि येतील. हें झाल्यानंतर सुमारे दीड इंच एक 'अब' इतक्या लांबीची फळी घेऊन तिची एक बाजू 'अब' या रेघेव तिच्यावर 'अकब' हा वर्तुळाचा भाग शिशी पेन्सिलीनें काढावा व ती कापून घ्यावी व तिच्या दोन्ही टोकांस सपाट बाजूंवर दोन लोखंडी पट्ट्या आंत खांचून स्क्रूंनी बसवाव्या. स्क्रूचे बुंधे पट्टीबरोबर किंवा आंत पाहिजेत, बाहेर येतां कामा नयेत.

नंतर गवंड्यानें दोन्ही गर्डरवर एक आडवी फळी ठेवून तिच्यावर



आकृति नं. ७९

व शेजारीं चांगल्या भाजलेल्या विटा अगोदर पाण्यांत ५ बुडवून ठेवलेल्या व उत्तम चुना तयार ठेवावा. एरवींच पेशां या चुन्यांत फकीचें प्रम अधिक असवें व मळणीति काळजीनें केलेली असावी. नंतर वर लिहिल्याप्रमाणें कापलेली फळी गोल करून दोहों गर्डरच्या खालच्या पाट्या ( Flange )वर भितीपासून इंचांवर ठेवावी. मग एका बाजूनें पहिली ९ इंचांची वीट, एक कोर हातोडीनें मारून गर्डरच्या पोटांत बसेल अशी फोडावी (आ. नं. ७९ प

रच्या बाजूस सिमेंट व बाळू १:३ या प्रमाणांत मिसळून कालविलेलें मिश्रण घालून त्याच्यावर ही वीट बसवावी. नंतर साधा चुना टाकून दुसरी अर्धी वीट बसवावी, पुन्हां चुना टाकून ९ इंचांची अखंड वीट, याप्रमाणें प्रथम एका टोंकाकडून व नंतर दुसऱ्या टोंकाकडून रचत येऊन फळीच्या माथ्यावर मऱ्याशेजारी जाड चुना टाकून चावीची वीट करणीच्या मुठीनें ठोकून गच्च बसवावी. नंतर पातळ दगडी काचळा शक्य तेथें सांध्यांत ठोकून बसवाव्या. याप्रमाणें रांगेंतील सर्व विटा दाव्यांत बसल्या म्हणजे खाली फळीच्या एका टोंकास हातोडीनें हळूहळू ठोके मारून फळीचें टोंक आपल्याकडे सरकवून घ्यावें. असें करितांना कमानीतील विटांच्या रांगेस आधार देण्याकरितां जरूर तेथें हात लावावा. फळी तिरपी झाली म्हणजे कमान शाबूत राहून सहज निघूं शकते. प्रथम हें थोडें अवघड वाटेल, परंतु संवयीनें पुढें हें काम फार झपाट्यानें होतें. खाली एखादा पत्रा ठेवल्यास खाली पडणारा चुना व कदाचित् एखादी रांग पडली तर माल वांया जात नाही. पुन्हां दुसऱ्या रांगेकरितां पहिल्या ठिकाणापासून सुमारे ५ इंचांवर तीच फळी पहिल्यासारखीच ठेवून पूर्वीच्या अर्ध्या विटेच्या समोर चुना टाकून त्यावर अखंड वीट व बाकीच्या सर्व अखंड विटा त्याचप्रमाणें बसवून दुसरी रांग जोडून पहिल्या खेपेप्रमाणें चावीची वीट ठोकून फळी काढून घ्यावी. कमानीच्या माथ्यावर चुना टाकून तेथें तो पाण्यांत कालवून सुमारे अर्धा इंच जाडीचा पातळ थर पसरला म्हणजे अधिक मजबुती येते. गर्डरच्या माथ्यावर सिमेंट कांक््रीट टाकावें. पहिल्या दिवशीं नुसतें पाणी शिंपडावें व दुसऱ्या दिवसापासून चुन्याचीं आळीं करून माथ्यावर पाणी तुंबवून ठेवावें. तिसऱ्या किंवा चौथ्या दिवशीं या कमानीवरून चालतां येतें. १०।१२ दिवसांनीं पाहिजे तितका बोजा वर ठेविला तरी चालतो.

काम करतांना गर्डरच्या पोटांत बसविण्याच्या विटांस योग्य आकार देण्यांत बराच वेळ मोडतो. याकरितां एक स्वतंत्र गवंडी अशा विटा फोडून तयार करण्यास ठेवला तर विटा चांगल्या होऊन काम लवकर आवरेल.

सुमारे १५ दिवसांनंतर खालच्या पृष्ठभागास खालीवर झालेल्या विटा कोठें दिसून आल्या तर त्या फोडून खालचा तळ सारखा करून घ्यावा व नेहमी-प्रमाणें गिलावा करावा.

अशा तऱ्हेच्या कमानी रचतांना एका गोष्टीची खबरदारी घेतली पाहिजे, ती ही की, कमानीच्या भारानें शेवटचे गर्डर बाहेरच्या बाजूस सरकले जाण्याचा संभव असतो. तसें झाल्यास सर्व कमानी एकदम कोसळून पडतील. त्यास खालील उपाय सुचविले आहेत:—

( १ ) गर्डरशीं समांतर असलेल्या भिंतीच्या आंतील बाजूस सुमारे दोन इंच रुंदीचा टप्पा सोडून दीड दोन फूट उंच बांधकाम रचून घ्यावें व ५।६ दिवस तें आवळलें म्हणजे नंतर काम सुरू करावें.

( २ ) याहिपेक्षां उत्तम उपाय म्हणजे शेवटच्या दोन गर्डरच्या उभाऱ्यां- ( Web ) मध्ये दोन टोकांस दोन व गर्भात एक अशीं तीन ठिकाणीं भोंकें पाडून त्यांत बोल्ट बसवावे. म्हणजे पाहिजे त्या अंतरावरच ते गर्डर राहतील, हलणार नाहीत. आ. नं. ८० त असा एक बोल्ट बिंदुरेपेंत दाखविला आहे.

( ३ ) इतकें करूनहि सर्व गाळ्यांत एकदम काम सुरू करण्याइतके गवंडी कामावर नसल्यामुळें, कमानी रचतांना शेवटचा गर्डर सरकून जाऊं नये म्हणून खालील सूचनांपैकी एखादी अंमलांत आणावी, म्हणजे धास्ती मुळींच राहणार नाही.

( अ ) भिंतीवर एक लांकडी लग ठेवून तिच्या माथ्यावर गर्डरच्या तळाच्या मापाचे सुमारे अर्धा इंच खोलीचे खाचे पाडून त्यांत गर्डर बसवावे. ( ब ) भिंतीवर सिमेंट क्रांफिटचा दोन इंचांचा थर देऊन तो आवळण्यापूर्वी त्यावर गर्डर ठेवावे व वर आणखी एक इंचाचा थर द्यावा, म्हणजे गर्डर क्रांफिट्यांत रोवले जाऊन हलणार नाहीत. ( क ) सर्वांत बिनधोक मार्ग म्हणजे सर्व गर्डरांना दोन्ही टोकांस व मध्यभागीं किंवा निदान दोन्ही टोकांस भोंकें पाडून त्यांत बोल्ट बसवावे. ( ड ) सर्व कमानी एकदम हातीं घ्याव्या. ( इ ) हें शक्य नसेल तर हातीं घेतलेल्या कमानी दोन तीन फूट रचून त्या गाळ्यांतील काम थोडा वेळ बंद ठेवावें. नंतर शेजारच्या कमानी तितक्याच रचाव्या, व पुन्हां पहिल्या कमानी आणखी २।३ फूट रचाव्या. याप्रमाणें पाळीपाळीनें सर्व काम पुरें करावें.

कोणतेहि प्रतिबंधक उपाय अमलांत आणले तरी शेजारच्या दोन गर्डर-मध्ये तिन्ही ठिकाणीं बोल्ट बसविण्यानें भिंतीच्या बाजूस आडवा दाब बसत नाही. भिंतीवर सरळ उभा बोजा कितीहि पडला तरी हरकत नसते. परंतु आडवा दाब सहन करण्याचें सामर्थ्य तिच्या अंगीं नसतें.

वर उदाहरणाकरितां घेतलेल्या १२'X२५' च्या खोलीवर वरील प्रकारच्या कमानी बांधल्यास खर्च काय येईल तें खाली दाखविलें आहे. गाळा १२ फूट लांब, २५ फूट रुंद. तीन फूट सात इंचांवर एकेक गर्डर असे सहा नग लागतात.

मालाचा प्रकार	नग	तपशील				वजन	किंमत		शेरा
		लांबी	जाडी	रुंदी	घ. फु.		रुपये	प्रत्येक	
गर्डर	६	फू. १३॥	इं. ६	इं. ३		{ ९७२ पौ. { ८.६८ हं वे	८	हं. वे.	६९-७
कमानीचें वीट काम	७	१३॥	५	४'	१५८		४५	ब्रासास	७१-२
कमानीची मजुरी	७	१३॥		४'	३७८		४१	,,	१५-०
खालून गिलावा	७	१२	सरा-सरी	४'	३३६		१३	,,	४३-११
रोडा कांकाट गर्डरच्या पोटांतील सिमेंटचा चुना	१	१२	३	२५	७५		३०	,,	२२-८
किरकोळ-बोल्स, गोल फळी वगैरे	२X६	१३॥	७	२''	१६		७०	,,	११-३
									५-०

एकूण तीन ब्रासांस

२८५ रु. १५ आ.

एका ब्रासास

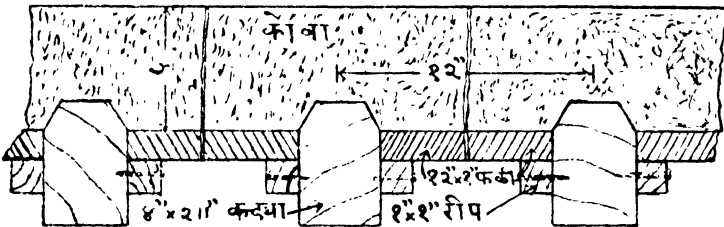
७९ रु.

वरील पद्धतीत आणखी एक तऱ्हा आहे. तीत मोठ्या गर्डरच्या ऐवजी ४'' X १॥१'' चें १० फूट गाळ्यापर्यंत व पुढें १२ फुटांपर्यंत ४॥१'' X १॥१'' चें लोखंडी बडोद (कड्या) दोन ते सव्वादोन फुटांवर बसवून मध्ये कसलीहि फळी न ठेवितां कमानी रचतात. गवंडी दोन बडोदांवर फळी ठेवून तिच्यावर बसतां व दोन

बाजूंस कोपरे फोडून तयार केलेल्या दोन ९ इंच लांबीच्या विटा दोनी कड्यांच्या पोटांत बसवून दोन पायांनी धरून ठेवतो व हातांनी तिसरी वीट फोडून बसविलेल्या दोन विटांवर चुना घालून त्यांच्या टोकांमध्ये दाट्यांत बसवितो. या प्रकारांत प्रत्येक ३ इंच जाडीची कमान स्वतंत्र व विटेच्या जाडीचीच होते. पहिल्या प्रकारासारख्या विटा एकीत एक गुंतून रहात नाहीत. शिवाय विटा चांगल्या भिजविल्या तर त्यांना ताबडतोब चुना चिकटत नाही, व त्या निसटून पडतात. याकरितां गंवडी लोक अशा कामास बहुधा कोरड्या विटा वापरतात व कमान बांधून २।३ तास झाले म्हणजे खालून वरून पाणी मारतात. या दोषामुळेहि काम कच्चे होण्याचा संभव असतो. तिसरी गोष्ट, खालच्या बाजूने कमानाचा भाग सारखा येत नाही. याकरितां १०।१५ दिवसांनी बाहेर आलेली बरीचशी टोंके छिणून कमानाचा खालचा भाग साफ करावा लागतो. एकंदरीत अलीकडे जरी या प्रकारच्या कामाची लोकांमध्ये वाढती आवड दिसत आहे तरी तिला वेळीच आळा घालणे जरूर आहे. हे काम लोकप्रिय होण्याचे कारण कांहींहि आधारशिवाय काम झटपट व थोड्या खर्चात होते हेच होय. एकदां आवळून बसल्यावर काम मजबूत होते हे खरे आहे. तथापि, त्यांत धोका राहण्याचा संभव फार आहे. शिवाय २। फुटांवर १।।।"×४।।।" चे गर्डर १२ फूट गाळ्यावर ठेवणे योग्य नव्हे, ते निदान १८ इंचांवर पाहिजेत.

( ६ ) लांकडी कड्यांमध्ये रोड्यांचे कांकीट घालून पाटणी करण्याची एक पद्धत आहे. या पद्धतीत लांकडी कड्यांच्या वरच्या कोरांस रुंद चप मारतात ( आकृती ८० पहा ).

नंतर दोन्ही कड्यांस आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे आंतील बाजूवर सागवानी



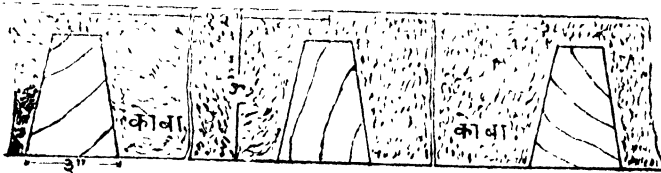
आकृति नं. ८०

रिफा १"×१" मापाच्या ४-५ स्क्ू पिढून बसवितात व त्यांवर दोन बडोदां-मधील रुंदीतक्या मापाची एक फळी ठेवून, वर रोडा-कांकीटचा कोशा करितात.

५-६ दिवसांत कांक्रिट आवळून बसल्यावर स्क्रू काढून रिफा व फळी अलग काढून घेऊन खालून संदला चोळतात. या कृतीत कमानीचें तत्त्व अंतर्भूत झालेलें आढळून येईल. बडोदास चप मारतात ती तेवढ्याचसाठी. ही पद्धत ज्या ठिकाणी लांकूड अल्प मोलांत मिळतें किंवा घरचें असतें तेथें सोईची आहे.

कांक्रिट चांगलें धुमसलें व योग्य प्रमाणांत चुना घातला तर पाटणी मजबूत होते. परंतु तिच्यांत १।२ दोष आहेत. पहिला, चुना व लांकूड यांचा केव्हांच चांगला सांधा होत नाही. त्यामुळें कांक्रिटानून बिलकूल पाणी मुरून खाली जाणार नाही, असें खात्रीशीर काम झालें नाही तर वर सांडलेलें पाणी गळण्याचा संभव असतो. दुसरी गोष्ट, लांकूड पुष्कळ दिवस मुरलेलें असलें तरी सुद्धां दमट हवेमुळें तें फुगतें. शिवाय उष्णता व थंडी यांचा लांकडावर आकुंचन-प्रसरणाच्या बाबतीत जेवढा परिणाम होतो, त्यापेक्षां कांक्रिटार फारच कमी होतो. या दोन विजातीय पदार्थांचें आकुंचन किंवा प्रसरण सारख्या प्रमाणांत होत नसल्यामुळें कांक्रिटस चिरा पडण्याचा संभव आहे. म्हणून हा प्रकार गच्ची किंवा आगाशीकरितां मुळींच उपयोगी नाही. इतर ठिकाणीं चिरांस भिण्याचें कारण नाही, फारच झालें तर सिमेंट किंवा अस्फाल्टनें त्या भरून घेतल्या म्हणजे झालें. या प्रकारांत आगीचीहि भीति आहे.

(७) वरच्यासारखाच परंतु कमानाच्या तत्त्वाचा अधिक अवलंब करून आणखी एक प्रकार करितात, त्यांत बडोद किंवा कड्या पाचरांसारख्या आकाराच्या कापतात म्हणजे माथ्यास दोन अथवा दीड इंच तर तळांत चार इंच या-प्रमाणें तयार करितात. लांकूड तसेंच कापलें तर वांया जात नाही. (आकृती ८१ पहा).



आकृति नं. ८१

प्रत्येक लांकूड वेगवेगळें फोडून त्यास तसा आकार देण्याचें कारण नाही. एका लांकडांतून कापून ३-४ कड्या काढतां येतात. शिवाय हीं लांकडें रंधण्याचेंहि कारण नाही. उलट रंधल्यामुळें गुळगुळीत होऊंस त्यांस चुना चिकटत नाही. लांकडांस डांबराचे दोन हात द्यावे. अशा रीतीनें कापलेल्या कड्या एकेक

फूट अंतरावर ठेवून खाली आधाराकरिता फळ्या बसवून वर कांक्रिट ओततात. ५-६ दिवसांनी कांक्रिट आवळल्यानंतर फळ्या काढून घेऊन खालून बररी-प्रमाणे गिलावा करावा किंवा नुसता संदला चोळावा.

यांत वर लिहिलेल्या प्रकार नं. ६ मधील सर्व दोष आहेत म्हणून हा प्रकार गच्चीच्या कामी वापरणे बरे नव्हे; इतर ठिकाणी चालतो. यांत कमानीचे तत्त्व अधिक अमलांत आणले गेले असल्यामुळे अधिक मजबुती असली पाहिजे. तथापि लांकूड कायमचे चुन्याच्या आंत गाडले जात असल्यामुळे त्यास कीड लागण्याचा संभव आहे.

(८) सलोह सिमेंट कांक्रिट. याचा ऊहापोह एका स्वतंत्र भागांत सलोह कांक्रिटबद्दल सर्वसाधारण माहिती दिली आहे, तेथे केला आहे तो पहा.

(९) अलीकडे इंडियन ह्यूम पाइप कंपनीच्या सलोह सिमेंट कांक्रिटच्या नळ्या विकत मिळतात. त्या तयार करतांनाच उभ्या चिह्न सहा ते आठ फूट लांबीचे व दीड ते अडीच फूट रुंदीचे तुकडे तयार करितात. वर पांचव्या प्रकारांत वर्णन केल्याप्रमाणे भितींवर गर्डर बसवून दोन गर्डरवर कमानीसारखे वरील तुकडे बसवावे व त्यांच्यामध्ये सिमेंट कांक्रिट धुमसून बसवावे. कमानीच्या माथ्यावर इच्छेप्रमाणे शहाबाद लादी किंवा पेटंट स्टोनची जमीन करावी. यांत एक मोठा फायदा हा आहे की, कमानी आयत्या तयार मिळतात, त्यामुळे कांहींच मेहनत पडत नाही. दुसरा फायदा असा की, या पाटणीस अग्नीचे भय बिलकुल नाही. कमानीची जाडी २ ते २॥ इंचांची असल्यामुळे पाटणी हलकी होते व कामहि फार त्वरित होतें.

निरनिराळ्या प्रकारच्या पाटणीच्या खर्चाची प्रमाणे तुलनेकरिता खाली दिली आहेत.

नंबर	प्रकार	दर ब्रासास किं.
१	लांकडी कड्या, तुळ्या, रिफाइ, पेंड	११९
२	” बडोद एकेक फुटावर ”	७१ ते १२३
३	लोखंडी तुळ्यांवर लांकडी कड्या, रिफाइ, पेंड	८६
४	लोखंडी कड्यांमध्ये लादी व कोबा	९६
४ (अ)	” ” रोडा कांक्रिट	८०
५	लोखंडी तुळ्यांच्यामध्ये विटांच्या कमानी	७९
६।७	लांकडी कड्यांमध्ये कोबा	८५ ते ९६
८	सलोह सिमेंट कांक्रिट	८५

स्थापत्यविषयक गणितशास्त्रा( Engineering mathematics )ची ज्यांना फारशी माहिती नाही अशा माणसांच्या सोयीसाठी इमारतीच्या कार्मी वापरल्या जाणाऱ्या सामान्य गर्डरांचें खाली कोष्टक दिलें आहे. त्यावरून पाटणीच्या कार्मी कोणत्या मापाचे व वजनाचे गर्डर किती फुट अंतरावर ठेवावे हें समजून येईल.

प्रथमतः ही गोष्ट लक्षांत ठेविली पाहिजे की, इमारतींत गर्डर वापरावयाचे ते दोन प्रकारांनीं मजबूत पाहिजेत. (१) वर ठेवलेला भार सहन करण्यास ते समर्थ असावे, (२) ते भाराखाली फार वांकू नये, म्हणजे त्यांना नम(Deflection) येऊं नये. आलाच तर तो विशिष्ट मर्यादेच्या बाहेर जाऊं नये. कित्येक गर्डर पाहिजे तितके मजबूत असतात परंतु फार नमतात. गर्डरची उभार ( Web ) जितकी अधिक असेल तितका कमी नम येतो. म्हणून किती उभारीचा गर्डर वापरावा हें खाली दिलेल्या ठोकळ नियमांवरून प्रथम ठरवावें व नंतर कोष्टकांत पाहून त्या मापाचे गर्डर किती अंतरावर ठेवावयाचे तें ठरवावें. ते नियम असेः—

( १ ) सामान्यतः दर एक फूट गाळ्यामागे अर्धा इंच जाडी धरावी. त्या जाडीचा गर्डर मिळत नसेल तर, त्याहून थोड्या मोठ्या उभारीचा असल तो घ्यावा. हा नियम १० फूट गाळ्यापर्यंत लागू पडतो.

( २ ) दहा फुटांच्यापुढें फुटास अर्धा इंच अधिक एक इंच हें प्रमाण ठेवावें. उदाहरणार्थ, १४ फुटांच्या गाळ्यास ८ इंची गर्डर पुरा होईल.

( ३ ) गाळ्याची लांबी वीस फुटांच्यापुढें गेली तर फुटास अर्धा इंच अधिक दोन इंच घ्यावे.

वरील ठोकळ नियमांप्रमाणें किती जाडीचे गर्डर लागतात तें काढलें म्हणजे किती अंतरावर ते ठेवावे हें कोष्टकावरून समजून येईल. याप्रमाणें आलेल्या मापाचे गर्डर प्रत्येक खणांत जशा तुळ्या बसावेतात तसे बसवून त्याच्यावर लहान लहान पोलादी कड्या ( Joists ) बसवाव्या. खोल्यांचे खण करावयाचे नसतील तर कोष्टकांत दिल्याप्रमाणें अशा मापाचे गर्डर शोधून काढावे की, ते जितके जवळ जवळ बसतील तितकें चांगलें. कारण त्यामुळें पाटणीचा बोजा सर्व भिंतीवर एक-सारखा वांटला जातो.

कोष्टकांत दुसऱ्या रकान्यांतील गाळा म्हणजे दोन भिंती किंवा लगांतील अंतर समजावें. तिसऱ्या रकान्यांतील वजनाचे आंकडे, दोन गर्डरमधील पाटणीच्या एक फूट लांबीच्या पट्ट्यावर बिनधोक किती भार टाकावा तें दाखवितात. त्यांस गाळ्याच्या



लांबीने गुणिलें असतां दोन गर्डरमधील संबंध खणावर किती भार टाकावा ते समजते. चौथ्या ते आठव्या रकान्यांत पाटणीचे वजन दिलें आहे. १ चौ. फुटास ८० पौंड वजनाची पाटणी म्हणजे हलक्या प्रकारची गच्ची समजावी. तिचा अचेतन भार (Dead load) ६० पौंड व वर कोणी चढलें किंवा सामान ठेवलें काढलें तर त्याचा सचेतन भार (Live Load) दर चौ. फुटास २० पौंड समजावा. पांचव्या रकान्यांतील १०० पौंडी पाटणी म्हणजे जुन्या पद्धतीची कडीपाटाची पाटणी होय. सहाव्या रकान्यांतील १२५ पौंडी पाटणीत सलोह कांक्रीट-खेरीज करून इतर सहा इंचांपेक्षां कमी जाडीच्या कसल्याहि पाटणीचा अंतर्भाव होतो. त्यापुढें १५० पौंडी पाटणी म्हणजे सलोह कांक्रीटाची किंवा दुसरी कसलीहि फार जाडीची पाटणी समजावी. त्यांत अचेतन भार ७५ पौंड व सचेतन ७५ समजला जातो. दोनशें पौंड वजनाची पाटणी सामान्य घरांत येत नाही. गिरण्या, छापखाने, वखारी, थिएटर, पूल या कामांत त्या वजनाची येऊं शकते.

कोष्टकांचा उपयोग समजण्याकरितां खालीं दोन उदाहरणें दिलीं आहेत.

उदाहरण १ लें:—गाळा १२ फूट; वजन दर चौ. फु. स १२५ पौंड. कोष्टकावरून ४"×१।।।" च्या ५ पौंडी पोलादी कड्या एक एक फूट अंतरावर चालतील किंवा ४।।।"×१।।।" च्या ६।। पौंडी कड्या सव्वा सव्वा फुटावर चालतील.

परंतु जर पाटणींत खण केले असतील, म्हणजे दर ५।। फुटांवर तुळ्या बसवावयाच्या असतील तर वरील नियम नं. २ प्रमाणें  $१२ \times \frac{१}{२} + १ = ७$  इंची गर्डर पाहिजे. कोष्टकावरून ७"×४" चे १६ पौंडी गर्डर १२ फूट गाळ्यास ५।। फूट अंतरावर वापरतां येतील.

उदाहरण दुसरें:—गाळा १८ फूट, पाटणी सलोह कांक्रीटाची, वजन १५० पौ. दर चौ. फूटास, नियम नं. २ प्रमाणें  $१८ \times \frac{१}{२} + १ = १०$  इंची गर्डर पाहिजे. १०"×५" चे ३० पौंडी गर्डर ५। फुटांवर किंवा १२"×५" चे ३२ पौंडी ६।।। फुटांवर बसवावे. १०"×५" च्या व १२"×५" च्या गर्डरांच्या वजनांत दर फुटांत दोनच पौंडांचें अंतर आहे. परंतु दुसऱ्याची उभार दोच इंचांनीं अधिक असल्यामुळे नम खाण्याच्या बाबतींत तो पुष्कळच मजबूत होईल. म्हणून १२"×५" चा गर्डर वापरणें फार चांगलें.

पाटणीकरिता वापरावयाच्या गर्डरांचे कोष्टक

गर्डराचा आकार व वजन	गाळा फूट	जास्तोत जास्त एक फुटावरील बिनघोक भार	दोन गर्डरांच्या गर्भीमधील अंतर पाटणीचे वजन दर चौ. फुटाचे पौंड				
			८०	१००	१२५	१५०	२००
३ X १॥ ४ पौंडी	४	६२७	कू.	कू.	कू.	कू.	कू.
	५	३७९	४॥॥	३॥॥	३	२॥॥	२
	६	२६८	३॥	२॥॥॥	२	१॥॥॥	१॥
	७	२०१	२॥॥	२	१॥॥	१॥	१
	८	१६९	२	१॥॥॥	१॥	१॥	
	९	१२०	१॥॥	१॥	१		
५ पौंडी	५	६७२	कू.	कू.	कू.	कू.	कू.
	६	४४८	५॥॥	४॥॥	५॥	४॥॥	३॥
	७	३३६	४॥	३॥	२॥॥	२॥	१॥॥
	८	२४६	३	२॥॥	२	१॥॥	१॥
	९	२०१	२॥॥	२	१॥॥	१॥	१
	१०	१५६	२	१॥॥	१॥	१	
४ X १॥॥ ५ पौंडी	५	६७२					
	६	४४८					
	७	३३६					
	८	२४६					
	९	२०१					
	१०	१५६					
६॥॥ पौंडी	६	६७२					
	७	५१५					
	८	३८०	४॥॥॥	३॥॥॥	३	२॥॥	१॥॥॥
	९	३१३	३॥॥॥	३	२॥॥	२	१॥॥
	१०	२४६	३	२॥॥	२	१॥॥	१॥
	११	२०१	२॥॥	२	१॥॥	१॥	१
४॥॥ X १॥॥॥ ६॥॥ पौंडी	१२	१७०	२	१॥॥॥	१॥	१	
	१४	११६	१॥॥	१	१		

गर्भरचा आकार व वजन	गाळा फूट	जास्ती जास्त एक फुटावरील विनयोक भार	दोन गर्भरच्या गर्भामधील अंतर पाटणीचे वजन दर चौ. फु. चे पौंड				
			८०	१००	१२५	१५०	२००
४ X ३ ९॥ पौंडी	७	६८०		६॥॥	५॥	४॥	३॥
	८	५१६	६॥	५	४	३॥॥	२॥
	९	४०३	५	४	३॥	३॥	२
	१०	३३६	४॥	३॥	२॥॥	३॥	१॥॥
	११	२७०	३॥	२॥॥	२॥	१॥॥	१॥
	१२	२२४	२॥॥	२॥	१॥॥	१॥	१
	१४	१५६	२	१॥	१॥	१	
६ X ३ १२ पौंडी	८	९४०			७॥	६॥	४॥॥
	९	७३९		७॥	५॥॥	४॥॥	३॥
	१०	६०४	७॥	६	४॥॥	४	३
	११	४९२	६	४॥॥	३॥॥	३॥	२॥॥
	१२	४०३	५	४	३॥	२॥	२
	१३	३५८	४॥	३॥	२॥॥	२॥	१॥॥
	१४	३१३	३॥॥	३	२॥	२	१॥
	१५	२६८	३॥	२॥	२	१॥॥	१॥
	१६	२२४	२॥॥	२॥	१॥॥	१॥	१
१८	१७९	२॥	१॥॥	१	१॥		
७ X ४ १६ पौंडी	१०	९८५		९॥॥	७॥॥	६॥	४॥॥
	११	८२८		८॥	६॥	५॥	४
	१२	६९४	८॥	७	५॥	४॥	३॥
	१३	५८२	७॥	५॥॥	४॥	३॥॥	२॥॥
	१४	४९२	६	४॥॥	३॥॥	३॥	२॥
	१५	४४८	५॥	४॥	३॥	३	२॥
	१६	३८०	४॥॥	३॥॥	३	२॥	१॥॥
	१७	३३६	४॥	३॥	२॥	२॥	१॥
	१८	२९१	३॥	२॥॥	२॥	१॥॥	१॥
	२०	२४६	३	२॥	२	१॥	१॥
	२२	२०१	२॥	२	१॥	१॥	१

गडरचा आकार व वजन	गाळा फूट	जास्तत जास्त एक फुटावरिल विनधोक भार	दोन गडरच्या गर्मीमधील अंतर पाटणीचें वजन दर चौ. फु. चें पौंड				
			८०	१००	१२५	१५०	२००
८ X ४ १८ पाडी	१०	१२३२	फूट	फूट	फूट	फूट	फूट
	१२	८५१		८॥	६॥॥	५॥	६
	१३	७१६	९	७	५॥॥	४॥॥	३॥
	१४	६४९	८	६॥	५	४	३
	१५	५६०	७	५॥	४॥	३॥॥	२॥॥
	१६	४७०	५॥॥	४॥॥	३॥॥	३	२
	१७	४२५	५	४	३	२॥॥	२
	१८	३८०	४॥॥	३॥॥	३	२॥	१॥॥
	१९	३०६	३॥॥	३	२॥	२	१॥
	२०	२८१	३॥	२॥॥	२	१॥॥	१
२२	२४६	३	२॥	२	१॥	१	
९ X ४ २१ पाडी	१२	११२०		११	९	७॥	५॥
	१३	९६३	१२	९॥	७॥॥	६	४॥॥
	१४	८००	१०	८	६	५	४
	१५	७१६	९	७	५॥॥	४॥॥	३॥
	१६	६७७	८॥	६॥॥	५	४॥	३
	१७	५३७	६॥॥	५	४	३॥	२॥
	१८	४९२	६	४॥॥	३॥॥	३	२॥
	१९	४४८	५॥	४॥	३॥	३	२
	२०	४०३	५	४	३	२॥	२
	२१	३५८	४	३॥	२॥॥	२	१॥
२२	३१३	३॥॥	३	२॥	१॥॥	१॥	

गर्डरचा आकार व वजन	फूट गाळा	जास्तात जास्त एक फुटावरील बिनघोक भार	दोन गर्डरच्या गर्भामधील अंतर पाटणीचे वजन दर चौ. फु. चे पौंड				
			८०	१००	१२५	१५०	२००
१० X ५ ३० पौंडी	१४	१३४७			१०॥॥	९	६॥॥
	१५	११८७		११॥॥	९॥	७॥॥	५॥॥
	१६	१००८	१२॥	१०	८	६॥॥	५
	१७	८९६	११	९	७	६	४॥
	१८	७८४	९॥॥	७॥॥	६॥	५॥	३॥॥
	१९	७१६	९	७	५॥॥	४॥॥	३॥
	२०	६४९	८	६॥	५	४॥	३
	२२	५३७	६॥॥	५॥	४॥	३॥	२॥
	२४	४४८	५॥	४॥	३॥	३	२॥
	२६	३८०	४॥॥	३॥॥	३	२॥	१॥॥
१२ X ५ ३२ पौंडी	१५	१४५६			११॥॥	९॥॥	७॥
	१६	१२७६		१२॥॥	१०	८॥	६॥
	१७	११२०		११	९	७॥	५॥॥
	१८	१००८	१२॥	१०	८	६॥॥	५
	१९	८९६	११	९	७	६	४॥
	२०	८०६	१०	८	६॥	५॥	४
	२२	६७२	८॥	६॥॥	५॥	४॥	३॥
	२४	५६०	७	५॥	४॥	३॥॥	२॥॥
	२६	४७०	५॥॥	४॥॥	३॥॥	३	२॥
	२८	४०३	५	४	३॥	२॥	२
	३०	३५८	४॥	३॥	२॥॥	२॥	१॥॥
	३२	३१३	३॥॥	३	२॥	२	१॥

गर्डरचा आकार व वजन	गळ्या फूट	जास्तीत जास्त एक फुटावरील विनधोक भार	दोन गर्डरच्या गभामधील अंतर पाटणीचे वजन दर चौ. फु. चे पौंड				
			८०	१००	१२५	१५०	२००
१५ X ५ ४२ पौंडी	१८	१५६८			१२॥	१०॥	७॥॥
	१९	१४११			११॥	९॥	७
	२०	१२७६		१२॥॥	१०	८॥	६॥
	२१	११२२		११॥	९	७॥	५॥
	२२	१०५२		१०॥	८॥	७	५॥
	२४	८७३	१०॥॥	८॥॥	७	५॥॥	४॥
	२६	७३९	९॥	७॥	५॥॥	४॥॥	३॥॥
	२८	६४९	८	६॥	५	४॥	३॥
	३०	५६०	७	५॥	४॥	३॥॥	२॥॥
	३२	४९२	६	४॥॥	३॥	३॥	२॥
	३४	४२५	५	४॥	३॥	१॥॥	२
	३६	३८०	४॥॥	३॥॥	३	१॥	१॥॥

## गिलावा किंवा कफलात

भितीस गिलावा करण्याचे हेतू दोन आहेत. ( १ ) भितीत वापरलेले पदार्थ, दगड, चुना इत्यादिकांवर पाऊस, उन्ह व वारा यांचा परिणाम होऊं नये, तसेंच सांध्यांतूनहि वाप्याच्या जोरानें पावसाचें पाणी आंत शिरूं नये म्हणून त्यांस झांकणें. ( २ ) शोभा यावी व पृष्ठभाग गुळगुळीत व सपाट व्हावा.

दगडी बांधकामास गिलावा करण्यापूर्वी दगडांच्या सर्वांत अधिक पुढें आलेल्या बुचांवर आडवी दोरी धरून भितीवर ओळबा लावून किती जाडीचा गिलावा करावा लागतो तें पहावें. कित्येक वेळां गवंड्यांच्या निष्काळजीपणामुळें २-२॥ इंच जाडीचा गिलावा केलेला आमच्या पाहण्यांत आहे. कारण गिलावा सर्वांत पुढें आलेल्या दगडावर सुमारे अर्धा इंच आला पाहिजे. दगडी कामावरील गिलाव्याची एकंदर जाडी १॥ इंचापेक्षा अधिक असूं नये म्हणून पाऊस

इंचापेक्षा अधिक पुढें आलेलीं बुचें टाकीनें काढून घेतलीं पाहिजेत. बांधकाम रचतांना बुचे ठेवूं देऊं नयेत. वास्तविक या वेळीं हें काम करणें म्हणजे दगड हालविणें होय. परंतु प्रथम बांधकाम रचतांना काळजी घेतली नाही तर पुढें असें करणें प्राप्त होतें.

दगडी बांधकामावर गिलावा करावयाचा असेल तर सर्व सांधे एखाद्या खिळ्यानें सुमारे अर्धा-पाऊण इंच खोल उकरून घ्यावे, म्हणजे गिलाव्यास आंत पकड मिळते. दगडी बांधकामासच याची जरूरी आहे. याने कारण दगडांस, विशेषेकरून 'कारी'च्या दगडांस चुना चिकटावा तसा चिकटत नाही. वीट-कामाचे सांधे उकरणे जरूर आहे असें नाही. सांधे उकरल्यानंतर भरपूर पाणी मारून सर्व भाग चांगला भिजवून घ्यावा. वीटकामावर बऱ्याच वेळां पाणी टकालें पाहिजे, नाही तर गिलाव्याच्या चुन्यांतोळ पाणी विटांनीं शोषून घेतलें म्हणजे गिलाव्याचा मुख्य हेतु मुळींच साधणार नाही.

गिलावा करितांना जमिनीवर पुष्कळ चुना सांडतो. तो मातीत मिसळल्यास निरुपयोगी होतो. म्हणून खालची जमीन पाणी शिंपडून धुमसून घ्यावी व त्यानंतर भितीच्या बाजूंस चारी बाजूंनी पोती पसरवी किंवा पन्हाळी पत्रे ठेवावे.

त्यानंतर पहिला हात छऱ्याचा देतात. याकरितां वाळू व फकी २:१ या प्रमाणांत घालून मळलेला चुना असावा व तो जोरानें भितीवर पसरून आदळेल अशा बेतानें मारावा. या चुन्यांत अगदी थोडें म्हणजे एक घमेलें चुन्यांत सुमारे दोन पसे सिमेंट घातल्यापासून फार फायदा होतो. छरा मारण्याचा हेतु इतकाच की, भितीच्या पृष्ठभागाशीं गिलाव्याचा मजबूत सांधा व्हावा. म्हणून, भितीचा पृष्ठभाग खडबडीत करावयाचा. यावरून मारलेला छरा भितीस चांगला चिकटला नाही तर मूळ हेतूच साध्य होत नाही. छऱ्याचा हात (Coat) साधारणपणें पाव इंच जाडीचा असतो.

गिलाव्याकरितां वापरावयाची फकी तिखट असावी, म्हणजे ती फार लवकर आवळून बसते व तिच्याशीं हवेचा पुष्कळ संबंध आल्यामुळें पाहिजे तेवढी मजबूतहि होते. गिलाव्याकरितां तयार केलेला चुना दमट फकीचा असेल तर एकदां मळून झाल्यावर तो ४।५ दिवस तसाच ठेवून पुन्हां एकवार घाणीत घालून मळावा; म्हणजे कदाचित् आंत कळीचे बारीक कण विरण्याचे राहिले असतील

तर. ते पूर्णपणे विरले जातात. दमट फकीत कांहीं कण असे असतात कीं, ते वेळेवर विरले जात नाहीत, व सहा सहा महिने तसेच राहून पुढें सर्द हवा पडली म्हणजे उकळतात, व कळी उकळली म्हणजे तिचा आकार दुग्पटीतिप्पटीने वाढत असल्यामुळे व त्या वेळीं तिला बराच जोर असल्यामुळे उकळलेल्या कळीवरील गिलावा फुटतो. याप्रमाणें सर्व भितीवर जागजागी फोड आल्यासारखे दिसतात व वरील डिवळ्या पडल्यामुळे पुन्हा वाळलेल्या गिलाव्याशीं ओल्या चुन्याचा चांगला सांधा होत नाही. यामुळे भित कायमची विद्रूप होते. याकरितां चुना दोन वेळां मळणें ही गोष्ट महत्त्वाची आहे.

छन्याचा चुना तिखट फकीचा असेल तर, छरा मारल्यावर एकदांच पाणी मारून ३।४ दिवस तसाच सुकवावा. जर तो दमट चुन्याचा असेल तर दिवसांतून दोन वेळां २।३ दिवस पाणी शिंपून पुढें ४।५ दिवस सुकूं द्यावा. नंतर गिलाव्याचा हात द्यावा.

छन्यावर गिलाव्याचा हात देण्यापूर्वी भितीत जागजागी तारेचे खिळे ठोकून त्यांच्या माथ्यावर आडवी किंवा तिरपी दोरी धरून वरून ओळंबा सोडावा व सर्व खिळ्यांचे माथे ओळंब्याच्या एका सपाटीत आणावे. नंतर प्रत्येक खिळ्यास तेलाचा बोळा पुसून त्याचे भोंवतीं चुना बसवून सुमारें दोन चौरस इंच आकाराचे दाढे करावे. ते थोडेसे सुकल्यावर खिळे उपटून काढावे. तेलाचा बोळा लाविला असल्यानें खिळे उपटतांना दाढ्यांचा चुना उखळून पडावयाचा नाही. दाढे १०।१२ तास ठेविले म्हणजे चांगले घट्ट होतात. मग त्यांच्या मध्यभागी गिलाव्याचा चुना दोन दाढ्यांवर लांकडी रंधा फिरवून सर्व भाग एका सपाटीत आणावा. दाढे लवकर सुकण्याकरितां पाहिजे तर त्यांच्या चुन्यांत थोडेंसें सिमेंट मिसळावें.

गिलाव्याच्या दुसऱ्या हाताकरितां जो चुना तयार करावयाचा त्यांत अंबाडी किंवा तागाचे इंच दीड इंच लांबीचे तुकडे करून घाणीत टाकावे. कोणी कोणी हिरड्याची साल ४।६ दिवस पाण्यांत भिजत टाकून वरचे पाणी काढून घेऊन तें चुन्यांत मिसळून तो चुना वापरतात. दुसरा हात दिल्यानंतर सुमारें १२।१५ तासांनीं एका लांकडी ठोकणीची कोर गिलाव्यावर जवळ जवळ मारून गिलाव्याचा चुना ठोकून बसवितात. यामुळे चुन्यास कोठें कोठें बारीक सारीक चिरा पडल्या असल्या तर त्या पुन्हां बुजल्या जातात. व दुसरा फायदा, वर जो



संदल्याचा तिसरा हात द्यावयाचा असतो त्याचा व दुसऱ्या हाताचा चांगला सांधा होतो. ठोकणी मारतांना एक बादलीभर पाण्यांत सुमारे दीड शेर गूळ व ५।६ बेलफळें फोडून टाकून जें पाणी तयार होईल तें थोडें थोडें शिपडतात. त्यामुळें गिलाव्यास मजबुती येऊन तो लवकर आवळून बसतो.

याप्रमाणें १।२ दिवस केल्यावर दुसरा हात ओला असतांनाच संदला ( नीरु ) चोळावा. संदला करण्याची रीत अशी:--

### संदला ( नीरु )

फकी तिखट कळ्यांची असेल तर संदला करणें फार सोपें आहे. जमिनींत सुमारे दोन फूट खोलीचा व जितका संदला तयार करावयाचा असेल त्या मानानें कमी अधिक लांबी रुंदीचा एक खड्ड खणावा. नंतर तिखट चुन्याच्या ताज्या कळ्या आणून एका टिपांत विरवून एखाद्या दांड्याने ढवळून दुधासारखें पाणी करावें व खड्ड्यावर एक खादीचा रुमाल पसरून त्यांतून सर्व पाणी खड्ड्यांत पडेल अशा रीतीनें तें गाळावें व खड्ड्यावर एक झांकण घालून आंत वाऱ्यानें कचरा पडणार नाही अशी तजवीज करावी. दुसऱ्या दिवशीं जमिनींत सर्व पाणी मुरून आंत लोण्यासारख्या चुन्याच्या वड्या झालेल्या दिसतील, तोच संदला होय.

दमट कळ्यांचा संदला बनविण्यास कळ्या घाणींत टाकून त्यांत पुष्कळ पाणी ओतून ३।४ तास तसेंच ठेवून नंतर घाणी फिरवावी व नेहमीप्रमाणें पळी घरून खाली वर हलवावें. नंतर घाणी चालूं असतांच पोहऱ्यानें तें पाणी घमेल्यांत भरून खड्ड्यांत गाळून ओतावें.

वरील दोन्ही प्रकारांत रुमालांत जो चोथा राहतो तो फुटल्यावर किंवा दगडावर वाटल्यावर आणखी थोडा संदला तयार होतो. किंवा तो चोथा चुन्याच्या घाणींत टाकून चुन्याबरोबर मळावा.

संदला सुकूं देऊ नये. त्याकरितां खड्ड्यांतून वड्या काढून घेऊन एके ठिकाणीं ढीग करून वर एक ओलें तरट टाकून झांकून ठेवावा.

संदला चोळतांना त्यांत पाणी घालून थोडा पातळ करावा लागतो. दोन भाग संदल्यांत एक भाग रांगोळी मिसळावी म्हणजे गिलाव्यास बारीक केंसासारख्या चिरा पडत नाहीत. जेथें रांगोळी महाग मिळतं तेथें नदीतील बारीक रेंती धुऊन आंतील माती काढून टाकून वापरली तरी चालते. वाळू काळी असल्यास

गिलावा थोडा काळसर दिसतो. तथापि त्यावर रंग बावयाचा असतोच. याहून उत्तम उपाय म्हणजे इमारत रचतांना भिंतीशेजारीं जो चुना पडून वाळतो, तो वरच्यावर गोळा करून बारीक चाळणीनें चाळून जी पूड पडते ती रांगोळीच्या ऐवजीं वापरावी. त्यामुळे फुकट जाणाऱ्या मालाचा उपयोग होऊन कामहि चांगले होते.

गिलावा फार गुळगुळीत पाहिजे असेल तर शंखजिरें ( Soap stone ) बारीक वाटून त्याची पूड करावी व एक पुरचुंडी करून संदला लावल्यानंतर सुमारे एक तासानें तो थोडा सुकल्यावर भिंतीवरून ती फिरवून करणीनें घोटावें. याच्या ऐवजीं शंखजिऱ्याच्या दगडानेंच घोटलें तरी चालतें. परंतु घोटणी चांगली करावी लागते.

कोणी कोणी संदल्यांत अभ्रकाची बारीक पूड करून मिसळतात. त्यामुळे गिलाव्यावर चमक उठते.

संदल्याच्या थराची जाडी जितकी कमी असेल तितकें चांगलें. जाड झाल्यास त्यास बारीक चिरा पडतात. संदला चोळल्यानंतर वर पाणी माहूं नये. सफेतीचा हात लवकर दिल्यास केंसासारख्या चिरा पडण्याची मुर्ळीच धास्ती नसते. सफेती देण्यास वेळ असेल तर गुळाचें किंवा हिरड्याचें पाणी ब्रशानें किंवा बोळ्यानें लावावें.

काटकोनांतील दोन भिंतींमधील कोपऱ्यांत कचरा सांचतो व कोळ्यांचीं जाळीं होतात, म्हणून अलीकडे कोपरे काटकोनांत न ठेवतां आंत गोलाई देतात, तें फार चांगलें आहे.

## गिलाव्याची नवीन पद्धति

वर लिहिलेली पद्धति फार पूर्वीपासून चालत आली आहे. त्या पद्धतींत खालीं लिहिलेले दोष आहेत:—

( १ ) गिलावा चांगला होण्यास बरेच दिवस लागतात. छऱ्याचा हात दिल्यानंतर ७८ दिवस थांबावें लागतें. नंतर दुसरा हात दिल्यावर १२ दिवस पाणी शिंपडून नंतर संदला चोळून तयार होईपर्यंत मिळून एकंदरींत कमीत कमी दहा दिवस लागतात.

( २ ) चुना थोडासा दमट कळ्यांचा असेल तर भिंतीवर फोड उठून भिंत खराब होते. व पुन्हां मनाजोगी दुस्तूती होत नाही.

( ३ ) तीन हात घावयाचे असल्याने व तिन्ही हातांचा माल निरनिराळा तयार करावयाचा असल्याने मजुरीस फार खर्च लागतो.

( ४ ) दोन वेळां घाणीत चुना मळावा लागतो.

या सर्व गैरसोयी दूर करून पुष्कळ कमी खर्चात खालील रीतीने गिलावा करितां येतो, व तो वरील गिलाव्यापेक्षांहि मजबूत होतो असे आमच्या अनुभवास आले आहे.

वरील पद्धतीत दाखविल्याप्रमाणेंच सांधे उकरून घ्यावे व पुष्कळ पाणी शिंपडून भिंत भिजवावी. नंतर ६ भाग चाळलेली वाळू, एक भाग सिमेंट, व एक भाग तिखट चुन्याची बारीक चाळलेली फकी, याप्रमाणें प्रथम कोरडी एकत्र मिसळून ठेवावी व तें मिश्रण पाहिजे तितकें पाण्यांत कालवून चुन्याच्या गिलाव्याचा दुसरा हात देतात, त्याप्रमाणें एकदम गिलावा करावा. पाण्यांत कालविलेले मिश्रण अर्ध्या तासांत खपेल इतकेंच तयार करावें. हा गिलावा फार लवकर म्हणजे तीन तासांत सुकतो. नंतर त्याच्यावर एक दिवस ५।६ वेळां पाणी मारावें व दुसऱ्या दिवशीं एक भाग रांगोळीसारखी बारीक रेंती, एक भाग चाळलेली तिखट फकी व एक भाग कोरें सिमेंट प्रथम कोरडें मिसळून, त्यापैकी थोडें थोडें पाण्यांत कालवून संदल्यासारखें चोळावें व सुकल्यावर दिवसांतून २।३ वेळां २।३ दिवस पाणी शिंपडावें. सिमेंटमध्ये बारीक रेंतीच्या ऐवजीं इमारतीच्या खाली पडलेल्या वाळलेल्या चुन्याची पूड बारीक करून चाळणीनें चाळून मिसळली तर रेंतीपेक्षांहि चांगलें काम होतें. वरलिप्रकारच्या गिलाव्यास पहिला हात दिल्याच्या दुसऱ्या दिवशीं एका विटेच्या तुकड्यानें पृष्ठभाग घासून त्यास थोडा गुळगुळीतपणा आणला तर त्याचा करडा रंग चांगला दिसतो. आणि संदला लावण्याचें कारणच पडत नाही. संदला चोळावयाचाच असेल तर, त्यांत सुरती चुन्याच्या कळ्यांचें सत्व (Cream) तिखट फकीच्या ऐवजीं वापरावें. कारण सुरती चुना खास तिखट असतो. त्याचा सफेत रंग व सिमेंटचा करडा रंग यांचें मिश्रण चांगलें होऊन असा एक रंग बनतो कीं, कित्येकांस त्यावर रंगसफेती देऊंच नये असें सुद्धां वाटेल. याप्रमाणें तयार केलेला गिलावा दोन दिवसांत तयार होऊन मजुरीचा बराच खर्च वांचतो व बरेंचसें सिमेंट वापरलें असल्यानें आरोग्य-

दृष्ट्याहि अधिक चांगलें असतें. तिसरा फायदा, या गिलाव्याच्या पृष्ठभागावर जसे रंग उठावदार व पक्के बसतात, तसे चुन्याच्या गिलाव्यावर बसत नाहींत. यामध्ये छन्याचा हात वांचतो. घाणी दुबार नव्हेच पण मुळीच मळावी लागत नाहीं व संदला तयार करावयाचे श्रम व खर्च हे वांचतात. या तऱ्हेच्या गिलाव्यास ठोकणीनें ठोकावें लागत नाहीं.

सूचना—सिमेंटमध्ये मिसळावयाचीं फकी खास तिखट पाहिजे, नाहीं तर भितीवर फोड उठतील. याकरितां भितीस रंग देण्याकरितां म्हणून जी चुनकळी मिळते. ती आणून विरवावी व तिचें सत्व मिसळावें. सुरती चुना खास तिखट असतो. त्याची कोरडी पूड सिमेंटमध्ये मिसळली तर फारच चांगलें.

### सिमेंटचा गिलावा

काहीं ठिकाणीं आरोग्यदृष्ट्या चुन्याच्या ऐवजीं सिमेंटचाच गिलावा करणे जरूर असतें. उदाहरणार्थ, न्हाणी, शौचकूप, गटारें वगैरे ठिकाणीं, व पाणी झिरपू नये म्हणून पाण्याच्या टाकीच्या आंतील बाजूस, तळघरांच्या भितींस, तसेंच सांडपाण्याच्या किंवा मैलापाण्याच्या कुंड्यांस, वगैरे.

चुन्याच्या गिलाव्याकरितां करतात, त्याप्रमाणेंच सांधे उकरून पाणी शिंपून भित्त तयार करावी. सिमेंट एक भाग व बारीक वाळू तीन भाग एकत्र मिसळून त्यांचा नेहमीं प्रमाणेंच गिलावा करावा व वर सिमेंटांत समप्रमाणांत फार बारीक रेंती मिसळून ब्रशानें लावावी व करणीनें लागलींच घोटावें. ५।६ दिवस २।३ वेळां पाणी घालावें.

### जलाभेद्य गिलावा

पाण्याच्या टाकींत किंवा इतर ठिकाणीं पाण्याचा ओलावाहि बाहेर येऊं नये अशाकरितां गिलावा करावयाचा असेल तर वाळू व सिमेंट २:१ या प्रमाणांत मिसळून त्यांचा अर्धा इंच जाडीचा एक थर प्रथम द्यावा, व तो ओला असतांनाच बारीक रेंती व सिमेंट समप्रमाणांत मिसळून त्यांचा आणखी एक अर्धा इंचाचा थर द्यावा व त्यावर नुसतें सिमेंट लावून घोटावें. हें झाल्या-नंतर सिमेंट थोडेंसें मुकल्याबरोबर तुरटीचें पाणी ब्रशानें लावावें व तें वाळतें न वाळतें तोंच सावणाचें पाणी तसेंच ब्रशानें लावून पुन्हां एकदां घोटावें, म्हणजे पाण्याचा लेशाहि बाहेर यावयाचा नाहीं.

## विटांच्या भिंतीस स्वस्त गिलावा

विटांच्या भिंतीस अगदीं पातळ व फार स्वस्त गिलावा करण्याची रीत खाली दिली आहे. :—

भिंतीवर चांगलें भरपूर पाणी शिपडून अगोदर ती भिजवून घ्यावी. ७।८ नरम विटाहि भिजवून तयार ठेवाव्या. नंतर संदल्यांत अर्धा भाग बारीक रेंती मिसळून तो भिंतीवर जागजागी करणीनें थापावा व लागलींच एक नरम वीट हातांत घेऊन ती वरचेवर गुळाच्या पाण्यांत बुडवून जोरानें भिंतीवर घासून तिनेंच संदला चोहोंकडे सारखा चोळावा व त्याच्या मागोमाग दुसऱ्या गवंड्यानें करणीनें घोटोवें. एक घागरभर पाण्यांत सुमारे तीन शेर गुळ विरवून तयार केलेलें पाणी असावें. ह्या तऱ्हेच्या गिलाव्यास दर शंभर चौरस फुटांस सुमारे ८।१० आणे खर्च येतो. हा गिलावा एका दृष्टीनें चांगला, कारण कशाचाहि धक्का लागला तरी तो फुटण्याचा संभव नाहीं, किंवा १/२ इंचापेक्षां पातळ असल्यामुळें डिवळ्या पडण्याचाहि संभव नाहीं. परंतु जवळून पाहिलें तर त्यांत वीटकामाचे सांधे दिसतात. तो लांबून चांगला दिसतो. याकरितां इमारतीच्या बाहेरील भागास अशा तऱ्हेचा गिलावा वीटकामास केला तर खर्च कमी येऊन बाहेरचा गिलावा लांबूनच पहावयाचा असल्यामुळें वाईट दिसणार नाहीं.

## रफकास्ट अथवा सिमेंटचा छरा

वीटकामास बाहेरच्या बाजूनें पूर्वी चुन्याचा गिलावा करून रंग देत असत व इलीहि पुष्कळ ठिकाणीं तसें करतात. परंतु हा गिलावा थोडासा पडला म्हणजे पुन्हा चांगल्या रीतीनें दुरुस्त करतां येत नाहीं. शिवाय उन्हांनें व पावसानें रंग उडून गेले व पावसाचे डाग पडले म्हणजे घर फार वाईट दिसतें. अलीकडे सिमेंटचा छरा मारण्याची नवीन पद्धति निघाली आहे. तिच्यापासून कांहीं फायदे आहेत. पहिला, गिलावा सिमेंटचा असल्यामुळें चांगला चिकटून वसतो, तो पडण्याची भीति नसते. दुसरा, नुसता सिमेंटचाच रंग ठेवला तरी बरा दिसतो किंवा दुसरा कोणताहि रंग घातला तरी फारसा फिका पडत नाहीं. तिसरा, कडाकोपऱ्यांत गिलावा करून किंवा फुलें काढून संदला लावला व मध्यभागी छऱ्याचा गिलावा ठेवला तर काम उठावदार दिसतें.

छऱ्याकरितां प्रथम नेहमींप्रमाणें दरजा उकरून पाणी शिंपून भित चांगली भिजवावी. नंतर छऱ्याच्या गिलाव्यास सुरवात करावी. याकरितां नुसतें सिमेंट व वाळूचें मिश्रण केलें तर सिमेंट बरेंच लागून खर्च फार येतो. शिवाय गिलावा पाऊण इंचापेक्षां अधिक जाडीचा असेल तरच पावसाचें पाणी भित्तीत मुरत नाहीं. कमी जाडीचा असेल तर विशेषेंकरून पश्चिमेकडच्या बाजूच्या भित्ती पाणी शोषून घेऊन आंतील बाजूनें ओलसर होतात व त्यांस डाग पडतात. याकरितां प्रथम चांगला मळलेला चुना घेऊन त्यांत सुमारें त्याचा सहावा हिस्सा सिमेंट मिसळवें व काळा रंग पाण्यांत करून त्यांत अशा बेतानें घालावा कीं, मिश्रण वाळलें म्हणजे त्यास सिमेंटसारखा रंग येईल. नंतर त्याचा सुमारें अर्धा इंच जाडीचा एक थर द्यावा व तो सुकण्यापूर्वीं सिमेंट व जाड वाळू समप्रमाणांत मिसळून तिचा छरा मारावा. जरूर असेल तर काळा, निळा व पिवळा कोणताहि रंग आंत टाकावा. मात्र रंग एके ठिकाणीं गडद. दुसऱ्या ठिकाणीं फिका असें होऊं नये. वाळल्यानंतर सर्व रंग बरेच फिकें दिसतात, म्हणून ओलेणीं अधिक गडद करावे. छऱ्याच्या गिलाव्यांत खालील गोष्टींकडे लक्ष दिलें पाहिजे.

- ( १ ) पृष्ठभागास खांचखडे दिसूं नयेत.
- ( २ ) वांटकामाचे सांधे लांबून दिसूं नयेत.
- ( ३ ) सर्व ठिकाणीं सारखाच रंग असावा.

वर लिहिल्याप्रमाणें चुऱ्याच्या पहिल्या हाताच्या मिश्रणांत काळा रंग टाकण्याचा हेतु हाच कीं, चुना वाळला म्हणजे पांढरा उठतो व त्यावर सारख्या रंगाचा सिमेंटचा छरा बसला नाहीं तर कोठें पांढरे तर कोठें काळे असे डाग दिसतात, ते दिसूं नयेत. हें साधणें शक्य असेल तरच चुऱ्याचा गिलावा करून खर्च वांचवावा, नाहींपेक्षां पहिला हात सिमेंट व वाळू १:३ या प्रमाणांत मिसळून त्याचा अर्धा इंच जाडीचा थर देऊन नंतर २:१ या प्रमाणांत जाड वाळू व सिमेंट मिसळून त्यानें छरा मारावा हें फार चांगलें.

कोणी कोणी छरा मारून झाल्यावर ब्रशानें रंग लावतात. हें काम सिमेंट आवळून बसण्यापूर्वीं केलें तर रंग जात नाहीं. मात्र ब्रश सारखा फिरला पाहिजे. कोठें दोन हात, व कोठें एक हात असें झालें तर ब्रशाचे पट्टे दिसतात.

## स्मूथकास्ट अथवा बारीक छरा

यांत दोन तऱ्हा आहेत. पहिलींत वरच्याप्रमाणें चुना व सिमेंट मिसळून सुमारे पाऊण इंच जाडीचा गिलावा करितात, व बारीक चाळलेली वाळू व सिमेंट २:१ या प्रमाणांत मिसळून थोडें पाणी घालून वरच्यासारखाच, परंतु थोडासा अधिक जाड छरा मारतात, व लांकडी लांब रंधा घेऊन अगदीं हलक्या हातानें फिरवितात. त्यासुद्धें अधिक पुढें आलेली वाळू पडते. दुसऱ्या तऱ्हेतील गिलावा चांगला साधला तर फार शोभिवंत दिसतो. तो असा करतात कीं, प्रथम नेहमींप्रमाणेंच सिमेंटचा साधा गिलावा करावा व तो अगदीं ओला आहे तोंपर्यंत बारीक दाणेदार वाळू कोरडी फवाऱ्यासारखी त्यावर सोडून दाण्याशेजारी दाणा चिकटून बसेल अशा रीतीनें मारतात. हें काम दाबाखालीं असलेली हवा एका नळींतून आणून तिच्या साह्यानें पाण्याच्या फवाऱ्यासारखी वाळू मारल्यानें फार चांगलें होतें. ती हातांनीं मारावयाची असल्यास छऱ्यासारखी करणीनें भिंतीवर पसरून फेकावी व नंतर रंध्यानें अधिक झालेली वाळू हलक्या हातानें काढून घ्यावी. वाळूच्या दाण्यांत बरेचसे गारेचे सफेत तुकडे मिसळलेले असले म्हणजे काम विशेष खुलून दिसतें. यांत निव्वळ कोरी वाळूच वापरावी. सिमेंटच्या पाण्यांत घोळलेली चालणार नाही. एवढ्या गोष्टीस जपलें पाहिजे. खालचा सिमेंट-वाळूचा थर सुकून लागतांच भिंतीबरोबर फळी किंवा रंधा लावून हलक्या हाताबें लांकडी हातोडीनें ठोकून वाळूचे कण थोडे दावून बसवावे.

यासारखीच एक तिसरी तऱ्हा आहे, तिच्यांत सुमारे पावट्याच्या आकाराचे जाड वाळूचे खडे चाळून ठेवतात व नेहमींप्रमाणें सिमेंटचा साधा गिलावा करून वरच्या ओल्या सिमेंटवर हे खडे एकाजवळ एक हातानें चिकटवितात. प्रथम-रंभी काम थोडें मंद चालतें. परंतु संवयीनें पुढें पुष्कळ जलद होऊं शकतें. सुमारे अर्धा तास गेल्यावर सुमारे २ फूट लांब व तीन इंच रुंदीची एक लांकडी पट्टी त्यावर ठेवून एका लांकडी हातोडीनें तिच्यावर हलकेच ठोकून खडे गच्च बसवितात व गिलावा साधारणपणें ओळंब्यांत येईल असें करितात. यांतहि पांढरे तांबडे गारेचे खडे मिसळलेले असले म्हणजे काम उठावदार दिसतें. कोनेकोपरे कोरदार ठेवण्यापेक्षा किंवा त्यांस चप मारण्यापेक्षा जरासे गोल (गोलची नव्हे) करणें चांगलें.

## कवडी गिलावा ( Mosaic Plaster )

दर्शनी भागास अधिक शोभा आणण्याकरितां वेली, फुलें, फळें, काढण्याच्या कार्मी कवडी गिलावा करितां येतो. यांत चांगल्या चुन्याचा कारणापुरत्या थोड्या भागांत गिलावा करून वर कोरडें सिमेंट शिंपडतात. त्यावर आपणास ज्या तऱ्हेची वेली-फुलांची आकृति काढावयाची असेल तिचा आराखडा (Out-line) घ्याय बुडच्या तक्त्यावर, पत्र्यावर किंवा जाड कागदावर अगोदर काढून त्याप्रमाणें तक्ता किंवा पत्रा कातरून तो त्या गिलाव्यावर ठेवितात, व खिळ्याच्या टोकानें किंवा करणीच्या पात्यानें तशी आकृति काढून पत्रा किंवा कागद काढून टाकतात व आरसपानी कौलां (Glazed Tiles) चे पाहिजे त्या रंगाचे बारीक तुकडे त्यावर हातांनीं बसवून पाणी मारून वर एक फळी ठेवून तुकडे सरकूं न देतां लांकडी ठोकणीनें फळीवर ठोकतात आणि वर पुन्हां कोरडें सिमेंट टाकून कोरड्या बोळ्यानें पुसून घेतात. हें काम सोपें असून फार सुंदर दिसतें.

## वेली-फुलांचें खोदकाम

सिमेंटच्या गिलाव्यांत रंगांत फुलें खोदून काढण्याची एक अगदीं सोपी युक्ति आहे, ती अशी:—

प्रथम नेहमीं प्रमाणें वाळू व सिमेंट यांचा गिलावा करून वरचा भाग फारसा गुळगुळीत करूं नये, त्याच्यावर आपल्यास पार्श्वभागा (Background) करितां पाहिजे असेल तो रंग सिमेंटमध्ये समप्रमाणांत मिळवून पाण्यांत कालवून तयार केलेल्या मिश्रणाचा एक अगदीं पातळ म्हणजे सुमारे  $\frac{1}{4}$  इंचाचा हात चोहोंकडे सारखा द्यावा व तो सुकल्यावर आपल्यास ज्या रंगवल्ली किंवा फुलें काढावयाचीं असतील तीं प्रथम कागदावर किंवा पत्र्यावर काढून, तो कागद किंवा पत्रा गिलाव्यावर ठेवून त्यांचा आराखडा काढावा. तेवढ्या भागांत अगदीं पुसट तेलालाचा बोळा किंवा ब्रश फिरवावा. नंतर दुसऱ्या एखाद्या रंगांत सिमेंट समप्रमाणांत मिळवून त्याचा एक हात बरीलप्रमाणेंच सर्व भागावर (आराखड्यावर सुद्धा) द्यावा व तो ओला असतांनाच पूर्वी ज्या ठिकाणी कागद किंवा पत्रा ठेवून आराखडा काढला होता त्याच जागीं तो तसाच पुन्हा काढावा व तेवढ्या भागांतील दुसऱ्या हाताचा थर हळूच बारीक करणीनें काढून घ्यावा. खाली तेलालाचा बोळा लाबला असल्यानें तो सहजासहजीं



निघण्यास अडचण पडत नाही. याप्रमाणे एका रंगाच्या पार्श्वभागा ( Back-ground )वर निरनिराळ्या रंगांचीं फुलें वगैरे सहज काढतां येतात. कोणत्या पार्श्वभागावर कोणता रंग खुलून दिसेल हें अगोदर ठरवावें, व त्याप्रमाणें वेग-वेगळ्या रंगांची तयारी करून ठेवावी.

## जमिनी

### मुरमाची जमीन

मुरमाची जमीन चांगली केली तर, स्वच्छ राहून चांगली दिसते. पायास गार लागत नाही. थोडेंसें पाणी पडलें तर तिच्यांत मुरतें. लादीच्या किंवा पेटंट स्टोनच्या जमिनीवर पाणी सांडलें असतां पायांस लागून किचकिच होते, तसें यांत होत नाही. शिवाय आमच्या हिंदुरिवाजास घरीं अनवाणी चालावयाचें असल्या-मुळें व शेष लावल्याशिवाय शुद्ध होत नाही अशी समजूत असल्यामुळें मुरमाच्या जमिनी फार सोयीच्या ठरतात. लादीच्या किंवा सिमेंटच्या जमिनी धुतां येतात ही गोष्ट खरी आहे; परंतु निदान दर आठवड्यास तरी त्या एकदां धुतल्या पाहिजेत. शिवाय अशा जमिनीवरील उष्ट्रखरकटें काढून सोंवळ्याकरितां शेष लावलें तर उलट आरोग्यास तें विघातक होतें. कारण चिकटलेलें शेष चांगलें निघत नाही. याकरितां घरांत, निदान स्वयंपाकघर व एखादें शेंजघर यांतील जमिनी मुरमाच्या ठेवणें हितप्रद आहे. शेंजघरांतील मुरमाची जमीन बाळंतिणीस सुखाचा होते. तिजमुळें तिच्या पायांस गारवा लागत नाही. मात्र या जमिनी चांगल्या हाण्यास पहिली गोष्ट म्हणजे कपऱ्या मुहम मिळविला पाहिजे. जमिनीच्या तळाखालीं सुमारें ९ इंच खोलीची माती काढून टाकून पुष्कळ पाणी ओतावें व त्यावर ६ इंच पोकळ मुहम पसरवा. हा मुहम थोडा जाड व कठिण असला तरी चालेल. नंतर यावर पुष्कळ पाणी घालून तो चिखलासारखा असतांनाच पायांनीं तुडवावा व थोडा सुकल्या-वर धुमसावा. नंतर याच्यावर ज्या तळाबरोबर जमीन करावयाची असेल त्याच्या वर अर्धा इंचपर्यंत कपऱ्या मुहम घालावा व पुन्हा पातळ चिखल होईपर्यंत पाणी घालून तुडवावें व मुरमांतील गाळ वर येईल असें करावें. पाण्यांत काटकसर करूं

नये. याच वेळीं खोऱ्यानें सपाटी करावी व एक दिवस तसेंच ठेवावे. पुढें चोप-  
ण्यानें चांगलें चोपावे. चोपते वेळीं बारीक मुरमाचा छरा टाकावा. दुसऱ्या दिवशीं  
दाट शेणखळा टाकून पुन्हां चोपावे. यानंतर २।३ दिवस दररोज एक वेळ चोपून  
कोठें बारीक भेगा पडल्या असल्या तर त्या चोपतांना बुजवाव्या. फार गुळगुळीत  
जमीन पाहिजे असेल तर शेण २ भाग व सिमेंट १ भाग मिसळून त्यानें सारवावे  
व करणीनें घोटावे. याहिपेक्षां गुळगुळीत पाहिजे असेल तर शंखजिन्याची पुरचुंडी  
फिरवून समुद्रांतील शंखानें घोटावे. परंतु फार गुळगुळीत जमिनी असल्या  
तर निसरड्या होतात व त्यावरून पाय घसरण्याचा संभव असतो.

कारवार जिल्ह्यांत मुरमाच्या जमिनी फार मेहनतीनें करितात. त्या  
बाजूची जंबुरी (Laterite) मातीच आधीं फार चिकट व तेलकट असते. शिवाय  
तिकडे घोटण्याची फार मेहनत घेतात; जमीन काळी दिसावी म्हणून दिव्याचें  
काजळ शेणांत मिसळून त्यानें सारवून प्रथम एका गुळगुळीत दगडानें व नंतर  
एका गाराय नांवाच्या फळानें घोटतात. त्याचा उपयोग शंखानें घोटल्यासारखाच  
होतो. वाळवीर्चा भीति असेल तर शंभर चौरस फूट जमिनीस दोन शेर मीठ  
व एक पांड हरताळ किंवा मोरचुदाचें पाणी करून पहिल्याच दिवशीं मुरमाच्या  
वरच्या थरावर शिंपडावे.

दरवाजांत जास्त वर्दळ पडते, म्हणून त्यांच्या खालीं जाड फरशीची  
तळसरी घालणें चांगलें. चौकटीखालींच तशी घातली नसेल तर निदान आंतील  
बाजूस जमिनीच्या तळाबरोबर माथा मिळेल अशी फरशी बसवावी म्हणजे तेथें  
वर्दळीनें खडे पडावयाचे नाहींत.

## पेटंट स्टोनची जमीन

अलीकडे ही एक नवीन तऱ्हा बरीच प्रचारांत आली आहे. पेटंट स्टोन-  
करितां खालचा तळ न खचणारा, खंबीर झाला पाहिजे. नाहींतर वर कितीहि खर्च  
व मेहनत केली तरी ती सर्व फुकट जाते. याकरितां तळमजल्यावर खालीं माती  
असेल तर तीत तीन फुटांच्या अंतरावर फूट सव्वाफूट खोल खडे खणून ते बारा  
तास सारखे वरचेवर पाणी घाळून भरून ठेवावे म्हणजे आंत पाणी मुरून माती  
खचेळ. नंतर त्यावर चांगला धुमस करावा. वरच्या मजल्याचा तळ अर्थातच  
खचणें शक्य नसतें. त्यानंतर त्यावर तीन इंचांचें खडीचें किंवा रोड्यांचें चुन्यांत

कांक्रिट करून धुमसावें. जमिनीवर लोणा चढण्याचा संभव असेल तर रोड्यांचे कांक्रिट करू नये, खडीचेंच करावें व तेंहि चुन्याच्या ऐवजी सिमेंट व चुन्याचें सत्त्व ( Cream ), 'सिमेंट कांक्रिट, सार्धे व सलोह' या सदराखाली या पुस्तकांत इतरत्र लिहिल्याप्रमाणें, मिसळून त्याचें बनवावें. कांक्रिटचा माथा इष्ट तळाच्या खाली इंच सव्वा इंचापेक्षां अधिक असूं नये. कांक्रिटचा थर देण्यापूर्वी आपल्यास जितका ढाळ द्यावयाचा असेल तितक्या प्रमाणांत भितीवर काव किंवा हुरमुजांत भिजविलेल्या दोऱ्या फटकाव्या. या दोऱ्या जमिनीच्या इष्ट तळाच्या खाली इंचभर असाव्या. कांक्रिटवर २।२ दिवस पाणी टाकावें. त्यानंतर अर्ध्या इंचाच्या खाली बारीक मोठे दाणे मिश्र असलेली वाळू तीन भाग व ताजें सिमेंट एक भाग प्रथम कोरडें मिसळून मग पाण्यांत कालवून घ्यावें. व वर लिहिलेल्या दोन बाजूंच्या हुरमुजाच्या खतांवर दोरी लावून मध्यें जागजागीं वरील मिश्रणाचे 'दाढे' करावे, व ते थोडे बहुत सुकतात तोंच वरील मिश्रण पाणी घालून दोन तीन वेळां खालीं वर करून, कालवून दोन दाढ्यांमध्ये पसरावें व दोन दाढ्यांवरून रंधा फिरवून सुमारे पाऊण इंच जाड कफलात करावी. असें करित असतांनाच करणीच्या पात्यानें थोडें थोडें धुमसत जावें. अर्ध्या तासाच्या आंत खपेल इतकेंच मिश्रण फार झालें तर कालवावें. याप्रमाणें चढाच्या बाजूकडून उतरत्या बाजूकडे ढाळ देत यावें. वरील थर एक इंचापेक्षां अधिक असण्याचें कारण नाहीं. खालच्या कांक्रिटसच पाहिजे तेवढा ढाळ दिलेला असला म्हणजे पेटंट स्टोनचा थर ढाळाकरितां चढ बाजूस अधिक जाड करावा लागणार नाहीं. ही गोष्ट फार महत्त्वाची आहे. कारण चुन्याच्या रोडाकांक्रिटपेक्षां सिमेंटकांक्रिट तिप्पट महाग आहे. १५-२० मिनिटांच्या आंत बरेंचसें पाणी सुकून जाऊन लहानशा लांकडी चोपणीनें हलक्या हातानें चोपण्याजोगें होतांच चोपावें. नंतर सिमेंट व बारीक रेंती समप्रमाणांत मिसळून त्यांत पाहिजे त्या प्रमाणांत रंग टाकावा. रंग गडद असेल तर थोडा लागेल. तरीपण ओला असतांना गडद दिसणारा रंग जमीन तयार होऊन सुकल्यावर बराच फिक्या पडतो. म्हणून होतां होईल तों अधिक गडद रंग करावा; म्हणजे पुढें तो बेताचा होईल. रंग प्रथम कोरडाच मिसळून ठेवावा. नंतर तयार झालेल्या कांक्रिटवर हुरमुजाच्या दोऱ्या फटकून कडेची पट्टी आंखून घ्यावी व ज्या रंगानें ही पट्टी भरावयाची असेल तो रंग वर लिहिल्याप्रमाणें रेंती व सिमेंट समप्रमाणांत घालून पाण्यांत कालवून भितीस संदला चोळतात त्याप्रमाणें

पाव इंच जाडीपर्यंत चोळावा. नंतर पट्टीच्या आंतील भागाचा रंगहि पाण्यांत कालवून चोळावा. हा थर पाव इंचापेक्षा अधिक देण्याचें कारण नाही. कोणी कोणी पट्टीचा रंग प्रथम वेगळा न देतां सर्व खोलीच्या जमिनीस एकाच रंगाचें मिश्रण चोळतात व नंतर पट्टीपुरता भाग खरचटून काढून त्यावर दुसरा रंग लावतात. परंतु हें बरें नव्हे. कारण सिमेंट सुकण्यापूर्वीं गवंड्यांस पुष्कळ काम करावयाचें असतें, म्हणून त्याच दिवशीं वरील काम होणें शक्य नाही म्हणून तें दुसऱ्या दिवसावर टाकावें लागतें. तसें झाल्यास दुसऱ्या दिवशीं रंग चांगला चिकटत नाही व कदाचित् पुढेंमागे त्यांच्या डिवळ्या निघाल्या तर खालचा रंग बाहेर दिसून काम खराब दिसतें. मग पुन्हां दुसरा रंग करितां येत नाही. कोठें कोठें रंग व सिमेंट पाण्यांत कालवून वर न लावतां तीं एकत्र मिसळून ती भुकटी ओल्या कफलातीवर चाळणीनें पसरतात, व करणीच्या पात्यानें घोटतात. यामुळें घोटणी चांगली होते ही गोष्ट खरी आहे. परंतु जमिनीच्या कफलातीस फार घोटणीची मुळीं जरूरीच नाही. त्यामुळें पाय निसरण्याचा मात्र संभव आहे. शिवाय फार गुळगुळीत घोटणी केल्यामुळें सिमेंटचा अगदीं पातळ कागदासारखा थर वर येतो व त्यावर शीतोष्णाचा परिणाम लवकर होऊन त्यास केंसासारख्या बारीक भेगा पडतात.

याप्रमाणें मध्यभागीं दिलेला रंग थोडासा सुकून वर पाय ठेवून चालतां येऊं लागलें म्हणजे लांब पट्टीनें रुमाली चौक आंखाव. या चौकांच्या ३।३ फुटां-वरील दोहों बाजूंच्या तिरप्या रेषा वरच्या रंगाच्या थराच्या तळापर्यंत खोल आंखाव्या, म्हणजे उष्णतेनें प्रसरण पावण्यास वरच्या थरास जागा राहिल व चिरा पडणार नाहीत.

कोठें कोठें वरच्या थरास आकुंचन व प्रसरण पावण्यास वाव मिळावा म्हणून कांक्रीट करतांना ३।४ फुटांवर लांकडी पातळ रिपा किंवा कार्डबोर्डचे तुकडे कोडीवर उभे ठेवतात. लांकडी तुकड्यांस ग्रीज लावले किंवा सफेतीचा हात दिला म्हणजे त्यास सिमेंट चिकटत नाही. पट्ट्या काढलेल्या सांध्यांत आस्फाल्ट भरलें तरच त्याचा उपयोग होतो. पुन्हां सिमेंट भरण्यांत अर्थ नाही. उलट सिमेंटचा खालच्या सुकलेल्या कांक्रीटाशीं सांधा न झाल्यामुळें डिवळ्या होऊन निखळून पडतात. त्यामुळें जमीन खराब दिसून केरकचरा सांचण्यास एक सधन मात्र होऊन बसतें. कोठें कोठें कार्डबोर्ड जमिनीबरोबर कापून आंतील

तुकडे तसेच ठेवतात. पण ते खराब दिसतात व त्यावर पाणी सांडलें म्हणजे ते कुजतात.

कोणी कोणी तळांतलें सिमेंट कांकीट झाल्यावर त्याच्या माथ्यावरच रुमाली चौक आंखून त्या आकाराच्या लांकडी रिपांच्या चौकटी करून त्यांत निर-निराळे रंग भरतात. हें काम काळजीपूर्वक केल्यास गालीचासारखें चांगलें दिसतें. परंतु तें फार अडचणीचें असल्यामुळें थोडी मेहनत अधिक पडते. एका दिवसांत खलास होण्याजोगें नसल्यामुळें २।३ दिवसांच्या कामांचे सांधे फार काळजीपूर्वक करावे लागतात. शिवाय त्यांस पुढें मागें चिरा पडल्या तर तें फार खराब दिसतें. व कदाचित् तें थोडेंसें उखळलें तर दुरुस्ती करणें अतिशय कठिण जातें. कारण पहिल्या रंगासारखा नवा रंग जमला पाहिजे.

कोणी कोणी कसलाहि रंग न घालतां नुसता सिमेंटचाच रंग ठेवितात. तोहि वाईट दिसत नाही. कांहीं ठिकाणीं बरच्या सिमेंट व वाळूच्या मिश्रणांत लोखंडाचा बारीक कीस मिसळतात. त्यामुळें सिमेंट लवकर आवळतें, मजबूत होतें व हा कीस थोडासा गंजला म्हणजे तांबूस रंग चढून जमीन चांगली दिसते. किसानामुळें जमिनीवर चमक मारते व सिमेंट लवकर आवळून फार घट्ट होतें.

सिमेंट व वाळू मिसळून पाण्यांत कालवून त्याचा बरचा थर दिला म्हणजे त्या थरांत निरनिराळ्या रंगाचे खडे, संगमरवरी दगडांचे तुकडे वगैरे असवून किंवा पितळेचा कीस शिंपडून उत्तम तऱ्हेची घोटणी केली तर काम फार सुबक दिसून चांगलें टिकाऊ होतें. जितकी घोटणी अधिक करावी तितकी अधिक चमक मारते. पृष्ठभाग निसरडा होऊं नये म्हणून रुमाली चौक आंखून रेघा माराव्या.

वर लिहिल्याप्रमाणें जमीन तयार झाली म्हणजे हलक्या हातानें पाणी शिंपडावें. रंग धुवून जाऊं देऊं नये. ५।६ तासांनंतर थोडेंसें पाणी ओतून ठेवावें. दुसरे दिवशीं लांकडाचा भुसा किंवा गवत पसरून त्यावर पाणी ओतावें. याप्रमाणें ५।६ दिवस भरपूर पाणी ओतून ठेवावें. पाण्यांत भिजवून सिमेंटचीं पोर्ती पसरूं नयेत. त्यामुळें सिमेंटच्या रंगाचे डाग पडतात व ओले-पर्णी पडलेले डाग पुन्हां काढतां येत नाहींत.

पेटंट स्टोन काळजीपूर्वक केल्यास खरोखरीच टिकाऊ झाला पाहिजे. त्यास कोणत्याहि लादीपेक्षां खर्च बराच कमी येतो. विशेषकरून लांब वाहतुकीमुळें जेथें शहाबाद् तांदूर लादी महाग पडते त्या ठिकाणीं पेटंट स्टोनसारखें चांगलें

साधन नाही. त्याचे तोटे म्हणजे, ( १ ) त्याचा पृष्ठभाग थोडासा निसरडा होतो, ( २ ) चिरा पडल्यास ( विशेषेकरून आगाशीच्या ठिकाणी ) त्यांतून पाणी गळतें व ( ३ ) कदाचित् डिवळ्या निघाल्या तर ती जमीन चांगल्या रीतीनें दुरुस्त करतां येत नाही व केली तरी दुरुस्तीचीं ठिगळें वाईट दिसतात.

बऱ्याच ठिकाणी पेटंट स्टोनला चिरा गेलेल्या दिसून येतात. परंतु तो त्या पद्धतीचा दोष नसून काम योग्य रीतीनें केलें नसल्याचाच परिणाम असला पाहिजे. त्याची मीमांसा खाली केली आहे :—

चिरा पडतात त्या दोन प्रकारच्या असतात. पहिल्या, खोल म्हणजे इंच सव्वा इंच आंत गेलेल्या व दुसऱ्या, पृष्ठभागाच्या त्वचेवर केसासारख्या बारीक परंतु अगदीं जवळजवळ पडलेल्या. दुसऱ्या तऱ्हेच्या चिरांचें विशेष महत्त्व नाही. त्या डोळ्यांस बऱ्या दिसत नाहीत एवढेंच. त्यांचीं तीन कारणें आहेत, ( १ ) फार लवकर सिमेंट सुकूं देणें, ( २ ) नुसतें सिमेंट किंवा सिमेंट व रंग मिसळून वापरणें. बरेच गवंडी त्यांत मुळींच रेती घालत नाहीत. त्यामुळें सिमेंटचा थर अधिक आकसतो व त्यास चिरा पडतात. ( ३ ) गवंडी लोक लोखंडी करणांनें घोटून जमीन फार गुळगुळीत करतात. घोटल्यामुळें माथ्यावर सिमेंटची केसासारखी पातळ त्वचा उत्पन्न होते व ती लवकर आकसते. तसें न केल्यास बारीक रेती त्यास प्रतिबंध करिते. त्यांत दुसरी आणखी एक अशी गोष्ट आहे कीं, जमिनीचा पृष्ठभाग गुळगुळीत करण्यापासून कांहींहि फायदा नाही. उलट तो निसरडा होऊन बुटाचा पाय घसरण्याचा मात्र संभव असतो. म्हणून सिमेंटांत अगदीं बारीक रेती समप्रमाणांत मिसळावी व फार घोटूं नये, म्हणजे बारीक चिरा पडणार नाहीत. लोखंडाची जाळी किंवा लोखंड, पितळ वगैरे धातूंचा कांस शिंपडल्यास घोटण्यास हरकत नाही.

मोठ्या व खोल भेगा पडतात त्यांस खालीलपैकी एखादें कारण असू शकेल. ही गोष्ट महत्त्वाची आहे. विशेषेकरून पाटणीच्या पृष्ठभागावरील पेटंट स्टोनच्या जमिनींत अशा चिरा पडल्या असतील तर त्याचें कारण शोधलें पाहिजे व उपाययोजना केली पाहिजे.

( १ ) खालचा तळ खचणें. सिमेंट व सिमेंट कांक्रिटाच्या अंगी स्थिति-स्थापकता किंवा लवचिकपणा ( Elasticity ) फारच थोडी आहे. त्यामुळें खालचा तळ खचला तर वरच्या थरास त्याप्रमाणें बांक न येतां चीरच पडते.

( २ ) वाईट शिळें सिमेंट वापरलें जाणें. यामुळें चिरा पडतील एवढेंच नव्हे तर अर्मीन उखळण्याचाहि संभव असतो.

( ३ ) मजल्याच्या तळास लांकडी कड्या किंवा फळ्या वापरून वर कांक्रीट केलें असेल तर थंडी, उष्णता व सर्द हवा यामुळें चुना व विटा यांपेक्षां लांकूड, अधिक आकुंचन किंवा प्रसरण पावतें. त्यामुळें वरच्या सिमेंटकांक्रीटावर त्याचा परिणाम होऊन त्यास भेगा पडतात.

इतर ठिकाणीं वर लिहिलेल्या दुसऱ्या तऱ्हेच्या भेगा पडल्या तर थोडें खराब दिसतें, याहून मोठी गैरसोय होत नाही. परंतु त्याच जर गच्चीवर पडल्या तर त्यांतून पावसाचें पाणी खालीं उतरून भितीवर डाग पडतात, लांकूड फुगतें व बांक खातें, लोखंड तांबेरतें व गळलेल्या पाण्यामुळें इतर घरगुती गैरसोयी होऊन शिवाय आरोग्यावर अनिष्ट परिणाम होतो तो वेगळाच. याकरितां ज्या ठिकाणीं सुमारे ५० इंचांपेक्षां अधिक पाऊस पडतो, तेथें अशा तऱ्हेची गच्ची करतांना खालीं लिहिलेल्या सूचना अमलांत आणाव्याः—

( १ ) ताजें उत्तम सिमेंट वापरावें. वरच्या थरांत १:१ या प्रमाणांत सिमेंट व वाळू मिसळावी. वरचा थर अर्धा इंच जाडीचा करावा. तो फार घोटें नये. शिवाय वरचा थर देतांना चार चार फूट रुंदीचे गाळे करून दोन गाळ्यांच्या मध्ये एका कागदी जाड कार्डबोर्डास किंवा पाव इंच लांकडी रिपेस थोडें तेल किंवा ग्राज लावून ती मध्ये उभी ठेवावी व सिमेंट आवळल्यावर ती काढून घ्यावी व तेवढ्या जाग्यांत डांबर एक हिस्सा कढवून पातळ केल्यावर त्यांत तितकीच वाळू व सिमेंट घालून ढवळून गरम असतांना आंत घालून करणीच्या धारेनें ठेंचून बसवावें. यांत एकच गैरसोय हांते की, गच्चीवरील प्रखर उन्हांनें डांबर वितळून पसरण्याचा संभव असतो. म्हणून सांध्यांत हें मिश्रण कमी भरून तो वरून पुन्हा सिमेंट-वाळूनें भरावा. डांबराच्या ऐवजीं आस्फाल्ट ओतल्यास फार चांगलें. तें दरसाल नवें घालावें लागणार नाही.

( २ ) गच्चीच्या तळास लांकडाचा संबंध येऊं देऊं नये. तें अनिवार्य असेल तर त्याच्यावर इंच दीड इंच जाडीचा वाळूचा किंवा वाळूमिश्रित मातीचा थर बसवून त्यावर कांक्रीट व वर पेटंट स्टोन करावा. म्हणजे लांकडास आकुंचन किंवा प्रसरण पावण्यास खालीं वाव मिळेल.

(३) माथ्याचा पाव ते अर्धा इंच जाडीचा थर देताना त्याच्या फोटांत शक्य तों पृष्ठभागाशेजारी टेनिस कोर्टाभोवती जाळी बसवितात तसली जाळी बसवावी. म्हणजे सलोह कांक्रीटासारखा परिणाम होऊन शीतोष्णामुळे होणाऱ्या परिणामास प्रतिबंध होतो.

एक ब्रास पेटंट स्टोनला लागणारा खर्च :—

माल			मजुरी			
घ. फू.	दर	रु. आ. पै.	दर	रु. आ. पै.		
वाळूचा चाळ	७	१०	०-११-३	१॥ गवंडी	२	३-०-०
बारीक वाळू	३	९	०-४-३	१॥ गडी	८१०	०-१५-०
सिमेंट	१॥ पोते	२८१२	४-२-०	२ बाया	८६	०-१२-०
रंग			०-८-०	१/३ भिस्ती	१	०-८-०
			<u>५-९-६</u>			<u>५-३-०</u>
				माल		<u>५-९-६</u>
				एकूण		१०-१२-६

तळांत चुन्याचें कांक्रीट करावें लागेल त्याचा खर्च वेगळा. शहाबाद लादीचें काम केल्यास पुण्याच्या परिस्थितींत, तळांतील कांक्रीटाचा खर्च सोडून दिला तर खाली दाखविल्याप्रमाणें कमीत कमी २१ रुपये खर्च येतो.

लादी १। ते १॥ इंच जाड	१२-०
घडई, जुडई, दरजा वगैरेची मजुरी	४-०
चुना	२-८
दरजांकरितां सिमेंट	१-०
भिस्ती	०-८
फूट तूट	१-०
	<u>२१-०</u>

शहाबाद लादी जेथें याहून महाग असेल तेथें तर याहूनहि अधिक खर्च येईल. म्हणून पेटंट स्टोनची जमीन बरीच सोईस्कर पडते.



## शहाबाद, तांदूर लादी

या तऱ्हेची लादी तळांत कांक्रीट करून त्यावर चुन्यांत बसवितात. भुंबईच्या बाजूस फरशी खचूं नये म्हणून तळांत वेडेवांकडे दगड (डबर) पसरून त्यांच्या पोटांत मुरुम टाकतात व वर पुन्हां कांक्रिटावर फरशी बसवितात. खाली पोकळ माती असेल तर ती खाली बसून फरशी खचूं नये म्हणून मार्तीत ३।३ फुटांच्या अंतरावर सुमारे फूट दीड फूट खोल व ९ इंच व्यासाचे खडे खणून त्यांत दिवसभर पाणी तुंबवून ठेवावे, व धुमसून त्यावर ३ इंच जाडीचे कांक्रीट करून त्यावर फरशी बसवावी. कांक्रिटाचा खर्च वाचवावयाचा असेल तर ६ इंच जाडीचा मुरुम पसरून पाणी घालून धुमसून त्यावर चुन्यांत फरशी करावी. ढाळ द्यावयाचा तो किती व कोणत्या बाजूस तें अगोदर ठरवून त्याप्रमाणें तो कांक्रिटाच्या माथ्यास द्यावा. फरशीचे सांधे अरुंद ठेवण्यांत हंशील नाही. त्यामुळे आंत सिमेंट चांगलें भरतां येत नाही व बारीक भोंकें राहिलीं तर व खाली मुरुम असेल तर त्यांतून मुंग्या, वाळवी वर येण्याचा संभव असतो. फरशीचा माथा दाराच्या तळाच्या खाली अर्धा इंच तरी ठेवावा. म्हणजे दार लावतांना एकादा खडा असेल तर त्यामुळे तें अडत नाही. प्रथम उताराच्या बाजूच्या दरवाजांत फरशी बसवून तिच्या माथ्यावरून चढ बाजूच्या कोपऱ्यांत दोरी लावून पाहिजे तितका ढाळ मिळेल अशा बेतानें चढ बाजूच्या कोपऱ्याकडून फरशी बसाविण्याचें काम करित यावें. फरशी गुण्यांत घडलेली असावी व माथ्याचे खडे अगोदर नीट काढून घ्यावे. गवंडी लोक निष्काळजीपणानें ते प्रथम तसेच ठेवतात व फरशी बसल्यावर मागाहून काढतात. त्यामुळे फरशी हादरून निखळते. फरशीखाली अर्धा पाऊण इंचापेक्षा अधिक चुना घालण्याचें कारण नाही. प्रथम कोरडी फरशी ठेवून, खाली खडे ठेवून, किती जाडीचा चुना कोणत्या बाजूस बसतो त्याचा अजमास पहावा. नंतर फरशी काढून घेऊन तेवढ्या जाडीचा चुना पसरून वर थोडें पाणी शिपडावें व फरशी ठेवावी. फरशी पाहिजे त्या सपाटीत बरोबर बसली कीं नाहीं हें पाहण्याकरितां दोन कोपऱ्यांत योग्य तळांवर बसवून खऱ्या केलेल्या फरशांवर दोरी ताणून तिला ही फरशी मिळती होते कीं नाहीं हें पहावें. फार चढ देत असल्यास फरशी उचलून चुना काढून घ्यावा. थोडी चढ असेल तर लांकडी ठोकळ्यानें हळूच ठोकून खाली बसवावी. सखलांत बसली असेल तर भाणखी चुना घालून

बसवावी. एका बाजूने थोडीशी फरशी उचलून आंत दगडी कांचळा ठोकून बसवून नयेत. असे केल्याने कदाचित् एक दोन कांचळांवर फरशी टेकते व खालच्या चुन्याच्या गादीचा कांहीं एक उपयोग होत नाही. त्यामुळे वरून कांहीं तरी पडले म्हणजे फरशीचे तुकडे होतात.

रूमाली फरशी करावयाची असेल तर ज्या मापाचे चौरस दगड बसवावयाचे त्यांपैकी एक दगड चौरस घडून त्याच्या कर्णाचे माप इंचांत बरोबर घेऊन त्यांत अर्धा इंच सांध्याकरितां मिळवावा. व खोलीच्या लांबी व रुंदीचे इंच करून त्यांस त्यानें भागावे. जेवढा भागाकार येईल तितक्या कळ्या त्या बाजूस बसतील व शेष राहिल त्याच्या निम्न्या रुंदीच्या पट्ट्या दोन बाजूंस दोन बसतील. फरशा बसल्यानंतर सांधे उकरून टाकून त्यांत सिमेंट व बारीक रेती समप्रमाणांत मिसळून त्यानें दरजा भराव्या. शोभकरितां बारीक सळईनें लांब सरळ रेघा ओढतात व सिमेंट सुकू लागल्यावर त्याच सळईनें घोटतात. सळईच्या दरजापेक्षां सपाट दरजा आरोग्याच्या दृष्टीनें चांगल्या. कारण सळईच्या दरजांत केरकचरा, घाण सांचून राहते. फारच झालें तर छत्रांची काडी नहिल्यासारखी वांकडी करून तिनें अगदीं उथळ रेघा माराव्या. रेघा जितक्या सरळ असतील तितकी अधिक शोभा येते, म्हणून एका दगडापुरतीच दोरी धरून रेघ न मारतां खोलीच्या एका बाजूपासून दुसऱ्या बाजूपर्यंत लांकडी रीप ठेवून रेघ आंखावी.

ज्यांना घरांत एकदम पैसा गुंतवावयाचा नाही त्यांनीं लादीचे काम सवडी-प्रमाणें सावकाश करावयाचें ठरविलें तरी चालेल. अशा स्थितींत आज मुरमाच्या जमिनी करून पुढें मागें थोडासा मुद्दम उकरून काढून त्यावर कांकीट पसरून त्यावर लादी करावी किंवा कांकीट पसरून तें ओलें असतांनाच त्यावर कोरडें सिमेंट व बारीक वाळू समप्रमाणांत मिसळून कोरडें मिश्रण कांकीटावर शिंपडावें व त्यावर घोटणी केल्यास ५१० वर्षे सहज जाईल अशा तऱ्हेची चांगली जमीन तयार होते.

### पोलिश-फरशी, अष्टकोनी व आरसपानी कौलांची जमीन

हीं सर्व बसविण्यापूर्वीं तळांत कांकीट करावें. पॅलिश-फरशी कमी अधिक जाड असण्याचा संभव आहे, म्हणून चुना जाड किंवा पातळ घालावा लागतो. परंतु कौलें एकाच जाडीचीं असतात. म्हणून त्याकरितां कांकीटाच्या माथ्यावर चुना गिलाव्यासारखा पसरवा, आणि वर कोरडें सिमेंट सुमारे  $\frac{1}{2}$  इंच जाडीचे पसरून त्यावर कौलें एका बाजूनें लावीत यावें.

पहिली रांग काळजीपूर्वक लाविली म्हणजे पुढे प्रथम बसविलेल्या कौलांवर व बसवावयाच्या कौलांवर एक रंधा ठेऊन त्यावर लेव्हल बाटली (पाणसळ) ठेविली म्हणजे चढउतार तेव्हांच समजतो. कौलांचा एकहि कोपरा खचू किंवा चढू देऊ नये. बसविलेल्या कौलांवर पाणी शिंपडून नंतर त्यांवर एक लांब सपाट लांकडी पट्टी ठेवून तिच्यावर हातोडीने ठोकावे व पातळ होऊन वर आलेले सिमेंट लांकडाचा बारीक भुस्सा टाकून त्याने पुसून काढावे. नंतर ५।६ दिवस भरपूर पाणी घालावे.

पॉलिश-लादीच्या जमिनीवर इतर शहाबादी किंवा तांदूर फरशीसारखा सांधा ठेवला तर ती फार खराब दिसते. म्हणून फरशी घडून झाल्यावर कानशीने घासून तिच्या चारी कडा साफ कराव्या. फरशी जोडल्यानंतर दोन फरशांमधील सांधा  $\frac{1}{4}$  इंचापेक्षा अधिक राहू देऊ नये. गवंडी लोक जाड सांधे छपविण्यासाठी वर सिमेंट घालतात. त्याने दुहेरी तोटा होतो. पहिला, सांधे मोठे राहिले तर पुन्हा फरशी काढून दुरुस्त करता येत नाही व अधिक झालेले सिमेंट काढण्याकरिता पुन्हा दगडाने फार मेहनतीने घासावे लागते.

पॉलिश-फरशी जोडून झाल्यावर तिचे सांधे व पृष्ठभाग दुसऱ्या कोणत्याहि नरम दगडांनी घासून आणखी गुळगुळीत करितात. पॉलिश-फरशांस कसलीहि घाण चिकटत नाही. चिकटलीच तर पाण्याच्या बोळ्याने ती काढणे अगदी सोपे आहे.

## विटांची जमीन

तळांत माती धुमसून चुन्याचे कांकीट करून त्यावर चांगल्या भाजलेल्या एकरंगी व अखंड आणि कोनेकोपरे गुण्यांत असलेल्या विटा पाण्यांत भिजवून खाली चुना घालून बसवितात व बाजूस सांध्यांत  $\frac{1}{4}$  इंच जाडीपर्यंत चुना घालून त्यांची फरशी करतात. या पद्धतींत सुद्धा बाजूला सरळ पट्टी बसवून विटा तिरप्या ( रुमाली ) पद्धतीने बसविल्यास चांगल्या दिसतात. विटा पालथ्या किंवा कोडीवर दोन्हीपैकी कोणत्याहि पद्धतीने बसवितात. कोडीवर बसविल्यास जमीन थोडी अधिक मजबूत होते. माथ्यावर गिलावा करू नये, कारण तो टिकत नाही व त्याच्या खाली जाड सांधी ठेवण्यास गवंड्यांस आयतेंच फावते.

## कवडी-फरशी

कवडी-फरशीकरितां पांढऱ्या कपवशांचे तुकडे वापरतात अशी पुष्कळांची समजूत आहे ती चुकीची आहे. कपवशांचे तुकडे लावले तर त्यांच्या दोन्ही बाजू गुळगुळीत असल्यामुळे ते पक्के बसावयाचेच नाहीत. ते लवकर निसटून जातात. अशा फरशीकरितां खालजी बाजू खरबरीत असलेले, आरसपानी कौलांचे तुकडे बाजारांत वजनावर मिळतात; ते जपानी, इंग्रजी, जर्मन कौलांचे व बेलजमचे असतात. जपानी कौलांचा रंग किंवा तकाकी लवकरच उडून तीं पांढरीं असतील तर पिक्की पडतात व रंगीत असतील तर फिकीं होतात. इंग्रजी कौलें फार चांगलीं, परंतु फार महाग व जाड असतात. जर्मन किंवा बेलजमचीं कौलें किंमत व टिकाऊपणा या दोन्ही दृष्टींनीं सोईची आहेत. त्यांत सफेत व पंचरंगी मिश्र अशीं वेगळीं मिळतात. रंगीत कौलांस जवळ जवळ दुप्पट किंमत पडते. कौलांचे तुकडे बाजारांतून आणून ते बारीक खिळे ठोकण्याच्या हातोडीनें फोडून त्यांचे सुमारे अर्धा इंच मापाचे बारीक तुकडे करतात. तुकडे करतांना चकाकी असलेल्या बाजूस पसरडे व दुसऱ्या बाजूस लहान किंवा दोहों बाजूस सारखे असे तुकडे चालतात. चकाकीच्या बाजूस लहान व खालच्या भागास पसरट झालेले तुकडे कामाचे नाहीत हें लक्षांत ठेवावें. नंतर इतर फरशीस गादी करतात त्याप्रमाणेंच तळांत चुन्याचें कांकीट करून त्यावर सुमारे अर्धा इंच जाडीची गिलाव्यासारखी चुन्याची कफलात करावी. ती सर्व एकदम करूं नये, तर ४ तासांत जितकें काम होऊं शकेल तितकीच करावी. त्यावर कोरडें सिमेंट चाळणींत घालून पातळ म्हणजे सुमारे  $\frac{1}{8}$  इंच जाडीचें पसरवें व ज्या तऱ्हेचीं फुलें, वेली काढावयाचीं असतील तीं पऱ्यांवर किंवा कागदी काड तगडावर काढून, कोरून त्यांचा आराखडा गिलाव्यावर काढावा. फुलें फार बारीक पाकळ्यांचीं असूं नयेत. या रेषांवर निरनिराळ्या रंगांच्या तुकड्यांच्या बाहेरच्या कोरा जुळवून बसवाव्या. सायंकाळीं सुष्टीच्या पूर्वी त्यावर थोडेंसें पाणी शिंपडून पुन्हां वर कोरडें सिमेंट टाकावें व वर लांकडाचा सपाट ठोकळा ठेवून त्यावर हातोडी मारून सर्व तुकडे एका सपाटीत ठोकून बसवावे. वर राहिलेल्या सिमेंटावर लांकडाचा कीस टाकून त्यानें पुसून टाकावें व ५।६ दिवस पाणी टाकावें.

या तऱ्हेचीं फरशी तयार झाल्यावर अितर्की चांगली दिसते त्या मानानें तिच्यांत कांहींच कौशल्य नाहीं. मात्र काम फार चिकट असते. त्यास वेळ फार लागतो. कवडी ( कौलांचे तुकडे ) जुळवितांना मोठ्या फटी ठेवूं नयेत. नाहीं तर तो भाग काळा व बेढब दिसतो.

दिवाणखान्यांत अशी फरशी चांगली. इतर खोल्यांत विशेषेंकरून स्वयंपाकघरांत व जेवणघरांत त्यांच्या सांध्यांत कचरा बसत असल्यामुळें आरोग्याच्या दृष्टीनें बरी नव्हे.

सर्व फरशी पुरी झाल्यावर ती धुण्याकरितां म्हणून गंधकाचें तेजाब तेल ( Sulphuric acid ) मिळतें, तें चौपट पाण्यांत मिसळून बोळ्यानें पुसून सर्व डाग काढावे. एकाच जागीं फार तेल पडलें तर तेथील सिमेंट फसफसून सांधे खोल होतात व कचरा साचण्यास जागा होते. बोळा पुसल्यानंतर जमीन स्वच्छ पाण्यानें धुऊन काढावी.

या तऱ्हेचीं फरशी गच्ची किंवा आगाशीवर करावयाची असेल तर खालीं कांक्रिटच्या माथ्यावर चुन्याची कफलात न करितां सिमेंट व चुना समप्रमाणांत मिळवून त्याची करावी व तुकडे बसविण्यापूर्वी थोडें कोरडें सिमेंट थोडें अधिक घालावें.

### आस्फाल्टची जमीन

या तऱ्हेची जमीन गच्चावर किंवा अंगणांत करितात. ती दिसण्यास काळी असते. ती उन्हांनें तापली म्हणजे नरम होऊन पायांस चटके बसतात व नवी असतांना तिला कित्येक महिने डांबरासारखी घाण मारते. परंतु उन्हांनें किंवा थंडीनें तिला चिरा पडत नाहींत. ती पाण्यास अभेद्य असते. ती उखळण्याची भीति नाहीं व त्यामुळें वारंवार दुहस्ता करावयाची जरूरी लागत नाहीं. याकरितां आस्फाल्ट म्हणून बाजारांत एक पदार्थ मिळतो. त्यांत घन व प्रवाही अशा दोन जाती आहेत. घन आस्फाल्टचे खडे प्रथम फोडून तुकडे करावे, व चुलीवर एक मोठा कढई ठेवून तिच्यांत घालावे, व खालून जाळ लावावा. आस्फाल्ट कडूं लागल्यावर ढवळावें व सर्व खडे वितळण्याच्या बेतांत आले म्हणजे त्यांत एक भाग सिमेंट व दोन भाग अगर्दी कोरडी वाळू मिसळून तें साधारण पातळ स्थितींत आलें, म्हणजे ढवळण्याच्या काठावरचें आपोआप खाली पडेल असें होतांच तसेंच कढईसह उचलून, अगोदर चांगलें कांक्रोट केलेल्या तळावरील.

मोकळा चुना व माती झाडून काढून त्यावर ओतावे व गरम असतांनाच करणीने सारखे कळून लांकडी चौपणीने ताबडतोब चोपावे. सुमारे पाऊण इंच जाडीचा थर पुरा होतो.

## छप्पर

पाऊस व शीतोष्ण यांपासून घराचे व आंतील माणसांचे संरक्षण व्हावे यामाठी छपराची जहरी आहे.

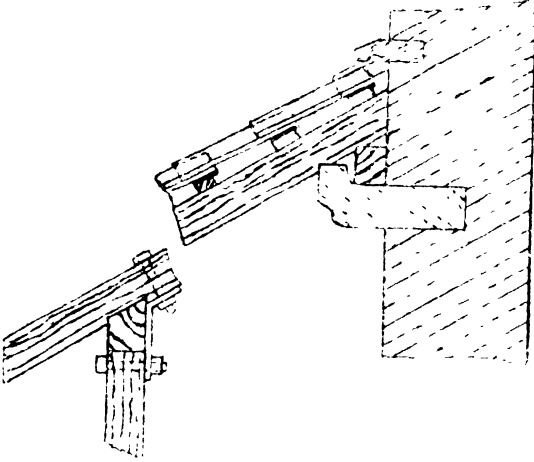
गृहरचनेत छप्पर ही एक फार महत्त्वाची बाब आहे. त्यांत चूक झाली तर इमारतीची खराबीच नव्हे तर आंत पाणी गळून पुष्कळ गैरसोय सोसावी लागते. व भिती जर कच्च्या असल्या तर इमारतीस धोकाहि पोचण्याचा संभव असतो. छप्पर व जिना ही दोन्ही चांगली साधली तर बाकी सर्व साधले असे समजावे. छप्पर चांगले होण्यास त्यास खालील गोष्टींची आवश्यकता आहे.

( १ ) तें गळू नये, ( २ ) तें उन्हांने तापू नये, ( ३ ) तें सोसाट्याच्या वाऱ्याने उडून जाऊ नये, ( ४ ) तें शोभेस चांगले असावे. छप्पर बरे वाईट अस्पण्यावर इमारतीची पुष्कळ शोभा अवलंबून आहे. यांपैकी त्यांतून पाणी गळू नये याकरिता त्याला योग्य ढाळ दिला पाहिजे व वरचे आच्छादन जलाभेद्य (जळमुठे= Waterproof ) असले पाहिजे. शिवाय शक्य तों छप्पर साधे असावे. छपरास जितकी गटारें (Valleys) कमी तितके तें चांगले. शोभा व इतर कांहीं कारणाकरिता कांहीं गटारें ठेवणे जरूरच असले तर ती निदान भितीवर लांबच्या लांब आडवी मुळीच ठेवू नयेत. भिती कच्च्या असल्या तर आंत पाणी मुरून धोका प्राप्त होण्याचा संभव असतो व पक्क्या चुन्याच्या असल्या तरी त्यावर डाग पडतात, पाणी गळून गैरसोय होते व घरातील हवा दमट झाल्यामुळे आरोग्य बिघडते. याकरिता घराचा नकाशा ठरवितांना अगोदर छप्पर शक्य तितके साधे कसे करितां येईल या गोष्टीवर नजर ठेवून योजना करावी. म्हणजे पुढे पश्चात्तापांची पाळी येणार नाही.

छपरांत ( १ ) एकपाखी, ( २ ) दुपाखी, ( ३ ) चौपाखी किंवा चौमुळी, ( ४ ) धाब्याचे किंवा माळवदी व ( ५ ) गच्ची, असे पांच प्रकार आहेत.

( १ ) एकपाखी छप्पर बहुधा सोपा किंवा पडवीवर, जनावरांच्या गोठ्या-  
वर वगैरे करितात. एका

आकृति नं. ८२



आकृति नं. ८३

झाल्यामुळे भित व छप्पर यांच्या मधील फटीतून पाणी ओघळून खाली येण्याचा संभव आहे. यामे उत्तम उपाय म्हणजे आकृति नं. ८२ मध्ये दाखविल्या-प्रमाणे छपराच्या वर विटेची किंवा दगडी कगणी भितीच्या बाहेर काढावी व तिच्या वरील भागास छपराच्या बाजूकडे उतार द्यावा. म्हणजे सर्व पाणी छपरावर पडेल. पडवीवरील छप्पर पण्याचें असेल तर ज्या ठिकाणी पत्रे येतील त्या ठिकाणी भित रचतांना विटेचा एक थर सुमारे दोड इंच आत बसवून त्यांत पत्रे सारून बसवावे व वर चुना व सिमेंट मिसळून त्यानें गोठ भरवा.

सोप्यावरील छपराकरितां प्रत्येक खांबाच्या वर एक एक मुख्य वासा ( Principal rafter ) बसवून त्यावर पाखाडी ( Purlins ) ठोकून त्यांवर लहान लहान वांसे बसवितात. परंतु त्यामुळे छप्पर बऱ्याच जाडीचें होऊन त्यास खर्चहि पुष्कळ येतो. याच्या बदलीं मुख्य वासे व पाखाडीं अजिबात गाळून नुमते वासेच जवळजवळ बसविले तरी चालतात. मात्र अशा छपरांत एका गोष्टीची काळजी घेतली पाहिजे. ती ही कीं, दर सहा किंवा सात फुटांवरील एकेक वासा थोडा अधिक जाडीचा बसवावा व आकृति नं. ८३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे त्यांत खांचून लग बसवावी. नाहींतर छपराच्यावरील बोजामुळे खांब कांहीं दिवसांनीं आंतील बाजूस झुकतात. त्याच्याऐवजीं तीन सूत जाडीची लोखंडी पट्टी वाकवून भोंकें पाडून

वर वगैरे करितात. एका बाजूस भित किंवा भितींत लांकडी अथवा दगडी घोडे बसवून त्यांवर एक लग (घोड-नेट ठेवून त्यावरून दुसऱ्या बाजूस खांब लगींवर छप्पर टेकतात. भितीवर छप्पर ) ठेविलें असल्यास ठीकच; परंतु जर तें घोडनेटावर ठेविलें असेल तर छपराच्या वर चढविलेल्या भितीच्या बाजूस पृष्ठ-भागांवर पावसाचा नारा

बोल्टांनीं खांब, लग व वासा यांचा एकजीव करण्याकरितां पक्की बसवावी. आकृति नं. ८३ त वाशांत लग खांचून बसवून शिवाय लोखंडी पट्टीहि बोल्टांनीं बसविली आहे.

( २ ) अगदीं साधें दुपाखी छप्पर म्हणजे दोहों वाजूंच्या वाशांची ठेप देऊन त्यावर रिपा वगैरे टोकून केलेलें छप्पर होय. कित्येक वेळां दोन वाशांच्या वरच्या टोकांच्या ठेपेंत आढें बसवितात. दीड दीड फुटांवर वासे बसविल्यास हें छप्पर १० फूट गाळ्यापर्यंत सहज चालतें. याहून मोठा गाळां असेल तर कोणत्या तरी प्रकारची कैची करून तिच्यावर तें बसवावें लागतें.

( ३ ) चौपाखी छपराकरितां चारी भिंती एका चौरशांत आणून चार कोपऱ्यांतून चौरशांच्या पातळींत व भिंतीशीं ४५ अंशांचा कोन करून कोनवासे मधल्या आढ्यावर टोकून बसवितात. कोनवाशांम कोठेंकोठें तीर किंवा घोणा असोहि म्हणतात. या प्रकारच्या छपरांत चांदईच्या भिंतीचें बांधकाम वांचतें, व कोनवाशांच्या मध्ये वाशांचे लहान लहान तुकडे चालतात. हे फायदे आहेत. परंतु गाळा मोठा असेल तर, कोनवाशांची लांबी फार वाढते व त्या मानानें त्यांची जाडीहि वाढवावी लागते. इमारत पूर्णपणे चौरस असेल तर चारी घोणे एका ठिकाणीं मिळतात व आढ्याची जरूरी मुळींच रहात नाही. अशा वेळां मध्य भागीं एक मोठा लांकडी ठोकळा बसवून त्याच्या खाऱ्यांत चारी वाजूंचे घोणे बसवितात. घोणे बसवावयाचे ते भिंतींवर प्रत्यक्षपणें न ठेवतां कोपऱ्यांत भिंतींवर कर्णरेषेंत एक आडवें लांकूड ठेवून त्यावर खिळ्यांनीं ठोकतात.

( ४ ) धाब्याचें किंवा माळवदी छप्पर. ज्या ठिकाणीं पाऊस कमी पडतो, व उन्हाळा व थंडी हीं मात्र फार असतात, त्या ठिकाणीं माळवदी छप्पर फार सुखावहू होतें. त्याकरितां भिंतींवर लग देऊन तिच्यावर तुळ्या ठेवतात. छपराच्या माथ्यास जेवढा ढाळ द्यावयाचा असेल तेवढा तुळ्यांसच देतात. तो बहुधा ३६त एकपासून ४०त एकपर्यंत असतो. खासगी सामान्य घरांस लागणाऱ्या तुळ्यांच्या बाबतींत असा एक ठोकळ नियम लक्षांत ठेवावा कीं, त्यांची रुंदी गाळ्याच्या प्रत्येक फुटांमागें अर्धा इंच व जाडी पाऊण इंच अधिक एक इतके इंच असावी. तुळ्यांवर कड्या व कड्यांवर रिफाडाचे तुकडे ( किलच्या ) खिळ्यांनीं टोकून बसवितात. किलच्यांची खालची बाजू



रंधतात व त्यांचे सांधे नीट जुळवून बसवितात. किलच्यांवर ६ ते ८ इंच जाडीचा पांढऱ्या चौपण मातीचा चिखल करून त्याचा थर देतात व माथ्यास पाहिजे तो ढाळ देतात. शोभा व सुरक्षिततेकरितां सुमारे २॥ फूट उंचीचा कठडा चौफेर रचतात व त्याच्या तळांत जागजागीं भोंकें ठेवून त्यांतून पावसाचें पाणी जाण्याकरितां चिनीमातीच्या किंवा पऱ्याच्या नळ्या बसवून त्या भिंतीच्या बाहेर सुमारे फूटभर काढतात. धाब्याच्या छपरामुळें उन्हाळ्याच्या दिवसांत घरांत गारवा राहतो व वरील माती चांगल्या जातीची असेल तर पावसाचा थेंबहि आंत गळत नाही. १।२ वर्षांनीं माथ्यावर १।२ इंचांचा मातीचा थर वारंवार द्यावा लागतो.

( ५ ) गच्ची. गच्चीचा उपयोग. पाऊस व ऊन्ह यांपासून संरक्षण होऊन शिवाय उन्हाळ्याच्या दिवसांत झोंपण्याच्या किंवा कांहींहि वाळत घालण्याच्या कार्मी फार चांगला होतो. घरास थोडीशी गच्ची असली म्हणजे अडीअडचणीच्या वेळीं तिचा फार उपयोग होतो. गच्चीमुळें धाब्याच्या छपरा-इतका गारवा राहत नाही. याचें कारण मातीपेक्षां चुना व विटा ह्या अधिक उष्णतावाहक आहेत. गच्चीस छपरापेक्षां सुमारे १५ टक्के अधिक खर्च येतो. परंतु ज्यांना आज एकच मजल्याचें घर बांधून पुढेंमागें दुसरा मजला चढवावयाचा आहे त्यांना गच्चीसारखें दुसरें साधन नाही. वरचा मजला चढविल्यावर गच्चीचा माथा तीच मजल्याची जमीन होऊ शकते व कठडा वाढवून भिंती रचतां येतात. केलेल्या कामापैकीं कांहींहि फुकट जात नाही. याच्या उलट छपर उलगडून भिंती चढवून वर मजला चढवावयाचा झाला तर छपराची सर्व मजुरी तर फुकट जातेच, परंतु २५ टक्केहि माल हातीं लागत नाही. शिवाय पुन्हा छपर रचण्यास आणखी खर्च येतो.

गच्चीकरितां तळांत लांकडी कड्या वापरणें फार वाईट आहे. कारण उष्णता, थंडी व सर्द हवा यांचा लांकडावर परिणाम होऊन तें जितकें प्रसरण व आकुंचन पावतें किंवा फुगतें तितकें चुना, विटा वगैरे पदार्थ पावत नाहीत. त्यामुळें गच्चीस भेगा पडून त्यांतून पाणी गळतें. याकरितां गच्चीकरितां लांकडी कडीपाटाखेरीज कोणत्याहि प्रकारची पाटणी केली तरी हरकत नाही. जुन्या लांकडी कडीपाटावर किंवा ज्या ठिकाणीं लांकूड पुष्कळ स्वस्त मिळतें अशा ठिकाणीं लांकूड वापरून

गच्छी करावयाची झाली तर लांकडी कडीपाटावर २।३ इंचांचा मातीचा किंवा वाळूचा थर पसरून त्यावर कोबा करावा. म्हणजे लांकडाच्या आकुंचन व प्रसरणाचा परिणाम प्रत्यक्षपणे गच्छीच्या माथ्यापर्यंत पोहोचावयाचा नाही.

गच्छी गळू नये म्हणून खालील गोष्टीत खबरदारी घेतली पाहिजे:—

( १ ) कांक्रिटाकरिता वापरण्यांत येणारा चुना चांगला मळलेला असावा व त्यांतील फकीचे प्रमाण एरव्हीच्या कांक्रिटांतील प्रमाणापेक्षा थोडे अधिक असावे.

( २ ) एकाच दिवशी शक्य तों एकदम कांकीट करून घ्यावे. सांधा टेंवू नये.

( ३ ) कांक्रिटांत अगदी खालच्या थरांत थोडा जाड माल वापरून वरच्या थरांत क्रमानें पातळ पातळ माल घालून माथ्यावरील अखेरच्या थरांत सिमेंट व बारीक रेंती समप्रमाणांत मिसळून त्याचा अगदी पातळ असा एक थर द्यावा.

( ४ ) पेटंट स्टोनकरिता पूर्वी पान २५० वर ज्या सूचना दिल्या आहेत त्या सर्व येथेहि अमलांत आणाव्या.

( ५ ) कांकीट आवळू लागण्यापूर्वी वेळेवर चांगला धुमस झाला पाहिजे.

( ६ ) सर्वांत उत्तम मार्ग म्हणजे माथ्यावर चुन्यांत शहाबाद लादी बसवून सांधे मोठे म्हणजे निदान एक इंच रुंदीचे ठेवावे. फरशी झाल्याबरोबर ते उखळून आंतील चुना काढावा व सिमेंट व बारीक रेंती समप्रमाणांत मिसळून पाण्यांत कालवून त्यांत भरावी. लादीमुळे कदाचित् पाणी गळलेंच तर तें सांध्यावाटेच गळेल व तेथेहि सिमेंट भरले असल्यामुळे धास्ती नाही. तथापि कदाचित् बारीक चिरा पडून गळू लागलेंच तर सिमेंट फोडून काढून वरच्या अर्ध्या पाऊण इंच जागेंत आस्फाल्ट किंवा माल्थाईड भरणें अगदी सोपें व कमी खर्चाचें आहे.

( ७ ) अलीकडे माल्थाईड व व्हेलेमाईड नांवाचे कृत्रिम रंधे बाजारांत विकत मिळतात. त्यांत पाणी बिलकुल मुरत नाही. त्यांचा उपयोग कसा करावा याबद्दल कंपनीकडून सूचनापत्रक मिळतें.

गच्छीच्या बाजूच्या कठड्यांचें बांधकाम रचतांनाच आंत ५।६ फूट अंतरावर दीड दोन इंची लोखंडी नळ्यांचे एक फूट लांबीचे तुकडे उभे बसवून

कठड्यांच्या माथ्यावर सुमारे सहा इंच येतील असे घातल्यास त्यांत वासे वगैरे बसवून पाहिजे त्या वेळीं ताडपत्रीचा किंवा तट्ट्याचा मंडप उभा करितां येतो.

### गर्चीवरील भेगा

गर्चीवर भेगा पडल्या असतील तर त्या उकरून थोड्या मोठ्या कराव्या आणि खाली लिहिलेल्या मिश्रणापैकी कोणतेहि एक आंत करणीच्या पात्यानें ठेंचून भरावें व दोहों बाजूंस २।३ इंच पसरून लावावें. हीं मिश्रणें हवा व ऊन्ह लागली म्हणजे आवळतात.

( १ ) आस्फाल्ट, खडे डांबर ( Pitch ) व बारीक रेंती हीं एकत्र शिजवून लावावीं.

( २ ) डांबर व राळ. राळाची पूड करून विस्तवावर शिजवून आंत डांबर मिसळून पुन्हां शिजवावें व लावावें.

( ३ ) बेल तेल ( Boiled linseed oil ) ९ शेर, राळ २ शेर, 'बाथ' वीट १ शेर. राळ कडवून त्यांत जवसाचें तेल मिसळावें व त्यांत विटेची पूड घालून डवळावें.

[ बाथवीट ( Bath Brick ) नांवाची अगदीं ढिसूळ वीट मिळते. तिची पूड पितळेचीं भांडीं वगैरे चकचकीत करण्याकरितां वापरतात ].

राळ न शिजवितां बाथ त्रिकबरोवर तां कुटून जवसाच्या तेलांत कालवून लावल्यानेंही काम होतें. परंतु तें आवळून कठिण होण्यास थोडे दिवस लागतात.

( ४ ) कापूस ५ तोळे, ताजी चुनकळीची फकी १० शेर व बेल तेल ५ शेर हे पदार्थ एकत्र मिसळून साधारण पातळ मिश्रण भरावें. कापूस तोडून त्याचे अगदीं बारीक तुकडे करावे.

### छपराचा ढाळ

गर्ची व धाव्याच्या छपरांस ३६ फुटांत १ फूटपासून ४० फुटांत १ फूटपर्यंत ढाळ देतात हें मागें सांगितलेंच आहे. एकपाखी किंवा दुपाखी छपराळा ढाळ किती द्यावा हें छपराच्या आच्छादनाकरितां जो माल वापरावयाचा त्यावर अवलंबून आहे. याशिवाय ही गोष्ट पावसाच्या प्रमाणावरहि अवलंबून आहे.

इंग्लंडांत छपरावर बर्फ पडते म्हणून ४५° ते ६०° अंशांचा ढाळ देण्याचा प्रघात आहे. आपल्या महाराष्ट्रांत अशी स्थिति कोठेहि नाही.

खाली लिहिलेले ढाळ ज्या ठिकाणी पावसाचे मान सरासरीने ४० ते ५० इंचांपर्यंत आहे, तेथे देण्याचा रिवाज आहे.

नळांच्या किंवा चपट्या कौलांचे छप्पर		फुटास	७ इंच
मंगळुरी कौलांचे छप्पर	...	„	६ इंच
पन्हाळी पत्र्यांचे छप्पर	...	„	३ ते ५ इंच

पन्हाळी पत्रे कोरे असल्यास यापेक्षांहि कमी ढाळ चालतो. तथापि मोठा पाऊस पडल्यास पन्हाळ्या पाण्याने भरून मधल्या वरंभ्याच्या माथ्यावरहि पाणी तुंबते व त्या ठिकाणी स्क्रूकरिता पाडलेल्या भोंकांतून पाणी गळते.

जेथे पाऊस कमी म्हणजे १५ पासून २५ इंचांपर्यंत पडतो तेथेहि हेच ढाळ देणे चांगले. कारण संबंध वर्षाची पावसाची सरासरी जरी कमी असली तरी ज्या वेळी तो पडतो त्या वेळी बहुधा मोठा पडतो. व तेवढ्या वेळापुरते गळण्यामुळे हाल होतात.

छपरांकरितां ( १ ) वासे, ( २ ) कोनवासे ( Hip-rafters ), ( ३ ) पाखाडे ( Purlins ), ( ४ ) आढे ( Ridge ), ( ५ ), केंच्या ( Trusses ) यांकरितां लांकडे लागतात.

( १ ) वाशांकरितां दर फूट लांबीस  $\frac{1}{4}$  इंच रुंदी व  $\frac{1}{2}$  इंच जाडी हा सामान्य ठोकळ नियम लक्षांत ठेवावा. मात्र रुंदी दीड इंचापेक्षां व जाडी तीन इंचापेक्षां कमी असू नये.

( २ ) कोनवाशा ( Hip-rafter )वर बराच अधिक बोजा पडतो. म्हणून त्यास वरील नियम लागू पडत नाही. त्याकरितां १ फूट लांबीस  $\frac{1}{4}$  इंच रुंदी व  $\frac{1}{2}$  इंच जाडी धरावी. कोनवासे फारच लांब येत असतील तर, त्यांच्या मध्यभागी भितीचा किंवा लांकडी तिराचा आधार मिळेल अशी योजना करावी. तेंहि शक्य नसेल तर एकखांबी केंची ( King-post truss )चा अर्धा भाग तयार करून त्याचा कोनवाशास आधार देतात. यापेक्षांहि सोपी युक्ति म्हणजे भितीच्या कोपऱ्यांत कर्ण रेषेत एक आडवा वासा ठेवून त्यावर एक उभा तीर बसवून त्याच्या माथ्यावर पिठें ठेवून त्याचा आधार कोनवाशास देतात.

## ( ३ ) पाखाडीं ( Purlins )

पाखाडीं मुख्य वाशांवर किंवा कैच्यांवर, व भिंती जवळजवळ असतील तर भिंतींवर ठेवितात. भिंतींत तीं पर्कीं बसवितां येतात. परंतु वाशांवरून किंवा कैच्यांवरून तीं खालीं सरकून जाऊं नयेत, म्हणून वाशांवर बेडक्या ठोकून त्यांचा त्यांस आधार देतात. पाखाड्यांची जाडी दोन कैच्यांमधील किंवा मुख्य वाशांमधील अंतरावर अवलंबून असते. तथापि ती केव्हांहि तीन इंचांपेक्षां कमी असूं नये व सामान्यतः ती गाळ्याच्या प्रत्येक फुटास  $\frac{1}{2}$  इंच या प्रमाणांत असावी. तसेंच त्याची रुंदीहि गाळ्याच्या दर फुटास  $\frac{1}{2}$  इंच याप्रमाणें स्थूल मानानें असावी.

## ( ४ ) आढें (Ridge)

आढें दोहों बाजूंच्या वाशांच्या ठेपेंत बसतें, म्हणून त्याची रुंदी कमी असली तरी चालते. परंतु त्याच्यावर छपराचा बराचसा बोजा पडतो. म्हणून तें बाजूं किंवा मोडूं नये म्हणून त्याची जाडी बरीच ठेवावी लागते. सामान्यतः दोन भिंती किंवा कैच्यांमधील अंतराच्या दर फुटामागें पाऊण इंच या प्रमाणांत त्याची जाडी ठेवावी. आढ्याची रुंदी दोन इंचांपेक्षां बहुधा कमी ठेवत नार्हीत.

दुपाखी छपरांत अगदीं साधें छप्पर म्हणजे दोहों बाजूंच्या वाशांच्यामध्ये आढें ठेपेंत बसवून होणारें छप्पर होय. हें छप्पर ११।१२ फूट गाळ्यापर्यंत चालतें. या वाशांस मधल्या भिंतींवर ठेवलेल्या एक, दोन किंवा तीन पाखाड्यांचा आधार दिला तर गाळा पाहिजे तितका वाढवितां येतो. सामान्यतः दोन पाखाड्यांमध्ये चार फुटांपेक्षां अधिक अंतर असूं नये.

## ( ५ ) कैच्या

यांत ( अ ) साधन कैची ( गळपट कैची ) ( Collar-beam truss ), ( ब ) एकखांबी कैची ( King-post truss ), ( क ) दोनखांबी कैची ( Queen-post truss ) असे भेद आहेत.

( अ ) साधन कैची किंवा गळपट कैची. गाळा अधिक मोठा असल्यास वासे मध्यभागी वांकण्याचा संभव असतो. म्हणून त्यांच्या गर्भांत एक आडवें दांडकें ( गळपट्टी = Collar ) बसवितात. ( आ. ८४ ) पहा. या कैचीस साधन कैचीहि म्हणतात. कारण तिचा आकार गवंड्याच्या साधनीसारखा असतो. साधन कैचीचे वासे मध्यभागी वांकत नार्हीत. परंतु त्यांच्या बुडाची प्रवृत्ति भिंतींस बाहेरील वाजूंकडे ढकलण्याची असते. त्यास प्रतिबंध करण्याकरितां हीं

दोन्ही बुडें आणखी एका आडव्या दांडक्यानें खेंचून ठेवतात. या दांडक्यास



आकृति नं. ८४

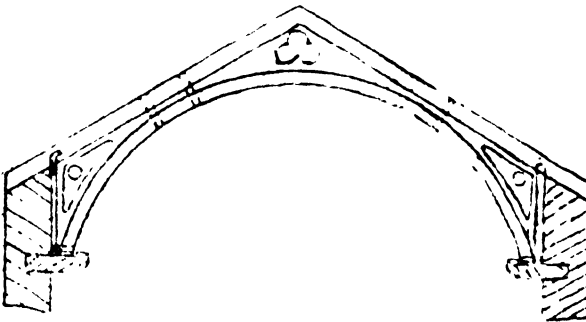


आकृति नं. ८५

काम होईल. अशी लोखंडी ताणपट्टी बसवून केलेली गळपट्ट कैची आ. नं ८५ मध्ये दाखविली आहे.

गळपट्टीच्या ऐवजीं कोठें कोठें एक इंची पातळ फळ्या दोन बाजूंस दोन बोल्टांनीं बसवितात. परंतु असें करणें योग्य नव्हे. कारण सर्व जोर दोन बोल्टांवरच पडतो व फळ्या वांकल्या जाण्याचा संभव असतो.

साधन कैचीत जी मुख्य सोय आहे ती ही की, तिचें मधलें दांडकें ( गळ-



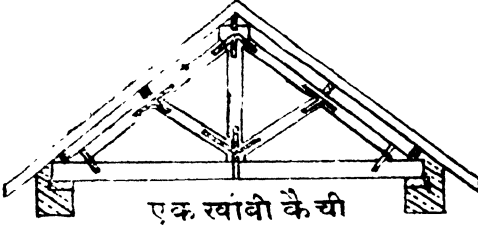
आकृति नं. ८६

पट्टी ) पुष्कळ उंचावर असल्यामुळें खालीं पुष्कळ जागा राहते. ही सोय एकखांबी किंवा दोनखांबी कैचीमध्ये असत नाही. साधनकैचीत आणखी एक सुधारणा करून गाळा वाढवितां येतो. आ. ८६मध्ये ती दाखविली आहे.

भितीच्या बाहेर दोहों बाजूंस घोडे बाहेर काढून त्यांवर भितीस ठेपून खांब उभे करितात व चारपांच लांकडांचे तुकडे एकत्र जोडून एक अर्धगोल गळपट्टी तयार

करून ती ठिकठिकाणी बोल्टांनी खांबास व वरील मुख्य वाशांस जोडतात. मुख्य वासे व अर्धगोल दांडक्यांच्या मधल्या भागांत लांकडी फळी किंवा लोखंडी पत्रा खांचे पाडून किंवा बोल्ट पिकून भरतात. त्यामुळे शोभा येऊन मजबुतीहि वाढते.

( ब ) एकखांबी कैची ( King-post truss ). साधनकैचीस गळपट्टी



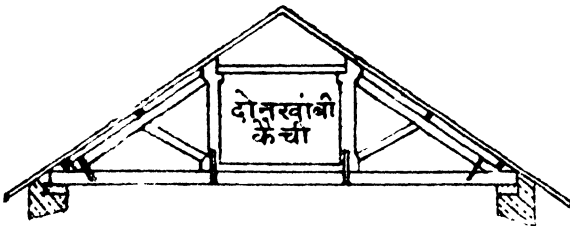
एक खांबी कैची

आकृति नं. ८७

व ताणपट्टी दोन्ही बसविल्या तर गाळा १८ फुटांपर्यंत वाढविण्यास हरकत नाही असें मागे सांगितले आहे. यापेक्षा अधिक गाळा असेल तर तेथें एकखांबी कैची ( King-post truss )ची योजना करितात. ही ३० फूट गाळ्यापर्यंत चालते. हिच्यांत व साधनकैचींत फरक इतकाच की, साधनकैचीस जा आडवी गळपट्टी जोडतात तिच्या बद्दल दोन तीर तिरपे बसवितात व ताणपट्टी वाकू नये म्हणून तिला उचलून धरण्याकरितां एक उमें दांडकें ( खांब ) आढ्यांच्या खाली बसवितात. याच दांडक्यास खालच्या बाजूस खांचे पाडून दोन बाजूस वर लिहिलेले तीर बसवितात व कैचीचे मुख्य वासेहि याच दांडक्यांत वरच्या बाजूस बसवितात. सांध्यांच्या ठिकाणी आणखी मजबुती यावी म्हणून सुमारे दोन ते तीन सूत जाड व दीड इंच रुंदीच्या लोखंडी पट्ट्या जहरीप्रमाणें आकार देऊन बोल्टांनी आकृतीत दाखविल्याप्रमाणें बसवितात.

अशा तऱ्हेच्या कैच्या ८ ते १२ फूट अंतरावर बसवाव्या.

( क ) दोनखांबी कैचा. गाळा फार मोठा म्हणजे तीस फुटांहून अधिक

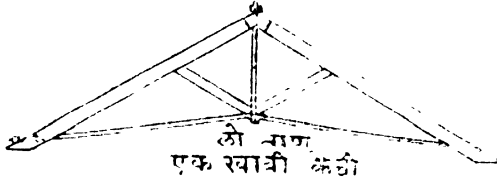


दोनखांबी कैची

आकृति नं. ८८

असेल तर, मुख्य वाशांची लांबी फार वाढते, म्हणून एकखांबी कैचीच्या ऐवजी दोनखांबी कैची देऊन त्यांना मध्यभागी आधार देतां येतो. अशा कैचीची

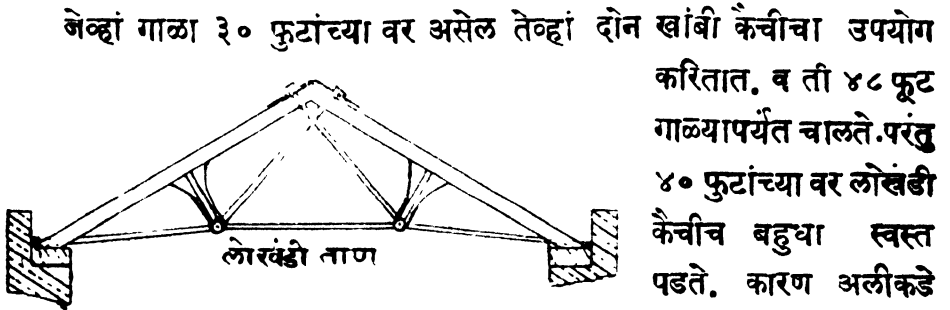
ताणपट्टी गाळ्याइतक्या लांबीची अखंड मिळणें दुरापस्त आहे, म्हणून दोन किंवा तीन तुकडे वसल्याचा सांधा करून जोडतात व बसवितात. (आ. नं. ७५, पृष्ठ २१३ पहा ). ती लवू नये म्हणून तिला कैचीचे दोन्ही खांब वर खेंचून धरतात. कोणी कोणी दोन खांबांच्या मध्ये ताणपट्टीच्या माथ्यावर आणखी एक लांकूड बसवितात ( आकृति ८८ पहा ).



आकृति नं. ८९

वर वर्णन केलेल्यांपैकी, कोणत्याहि कैचीच्या काहीं लांकडांमध्ये ताण व काहींमध्ये दाब येतो. दाबा-करितां पुरेसे जाड लांकूड अवश्य पाहिजे. परंतु ताण सोसण्याकरितां लांकडाऐवजी लोखंडी पट्टी किंवा गज घातला तर वजन हलकें होऊन खर्चमुद्धां कमी होती.

अशा तऱ्हेची योजना करून निरनिराळ्या प्रकारच्या कैच्या कशा बनवितां येतात तें आकृति ८९ व ९० यांत दाखविलें आहे.

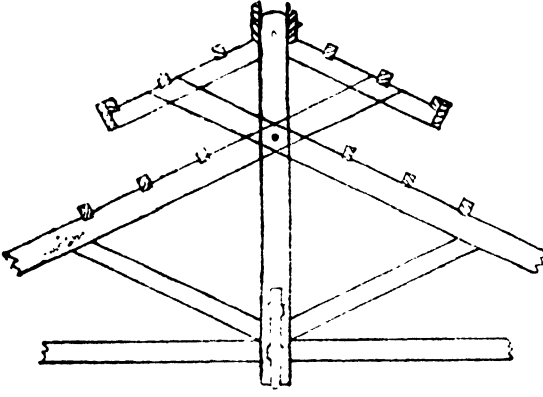


आकृति नं. ९०

जेव्हां गाळा ३० फुटांच्या वर असेल तेव्हां दोन खांबी कैचीचा उपयोग करितात, व ती ४८ फूट गाळ्यापर्यंत चालते. परंतु ४० फुटांच्या वर लोखंडी कैचीच बहुधा स्वस्त पडते, कारण अलीकडे लोखंड फार स्वस्त झालें आहे. लोखंडी कैचीस लोखंडास भोंकें पाडून त्यांत रिव्हेट ठोकणें लोखंड गरम करणें वगैरे कामाकरितां लहानसें लोहाराचें दुकान व सर्व हत्यारें जवळ असावीं लागतात. त्यापेक्षां जागेचा नकाशा देऊन कोणत्या तरी वर्कशाॅपमधून कैच्या तयार करवून रंगवून तयार झाल्यावर आणून उभ्या करणें फार सोईचें पडतें.



माणसांच्या गर्दीमुळे दूषित झालेली व तापून हलकी झाल्यामुळे बाहेर



आकृति नं. ९१

जाणारी हवा बाहेर घालवून देण्याकरिता आड्याच्या दोहों बाजूस छप्पर थोडेंसे वाढवून खालच्या व वरच्या पाख्यांमध्ये थोडें अंतर ठेवतात व त्यांतून पांखरें आत जाऊं नयेत म्हणून त्याच्या दोहों बाजूस तारेची जाळी बसवितात. त्याकरिता कशी योजना करितात तें आकृति ९१ मध्ये दाखविलें आहे.

येथवर वर्णन केलेल्या कोणत्याहि प्रकारच्या छपरास खाली कैच्या किंवा मुख्य वासे, त्यांवर पाखाडीं, पाखाड्यांवर पुन्हां वासे, वाशांवर रिपा ( Battens ) किंवा ओमण व त्यावर कौलें याप्रमाणें रचना करावी लागते. त्यामुळे छपराची जाडी फार वाढते व खर्चहि बराच येतो. त्याच्या ऐवजी मुख्य वाशांवर, कैच्यांवर किंवा मधल्या भिंतींवर नुसतें आढें व पाखाडीं ठेवून त्यावर, वासे न बसवितां पाऊण इंच जाडीचे सागवानी तक्ते जांभखोबणीचा ( Tongued and grooved ) सांधा करून किंवा तशाच ठोकून किंवा पन्हाळी पत्रे ठोकून त्यांवर पातळ लांकडी रिपा चुकांनी बसवून त्यांवर मंगळुरी कौलें अंधरण्याची अलीकडे चाल पडली आहे; त्यामुळे ( १ ) छप्पर बरेंच हलकें होऊन ( २ ) वाशांची जरूरी लागत नाही, ( ३ ) खालून तक्तपोशीमुळे शोभा येते, ( ४ ) एकंदरींत खर्च कमी येतो.

### छपराच्या बाबतींत सर्वसाधारण सूचना

- ( १ ) तें जितकें साधें असेल तितकें चांगलें.
- ( २ ) गटारें ( Valleys ) जितकी कमी येतील तितकें चांगलें.
- ( ३ ) गटारें भिंतींवर आडवीं शक्य तों येऊं देऊं नयेत. मूळच्या छेदनांमध्ये फेरफार केला तर छपराच्या कामांत फरक होईल ही गोष्ट अगोदर लक्षांत घ्यावी. गटाराच्या तळांत अखंड पत्रा बसवून तो दोहों बाजूस निदान ६ इंच बांकवून बाजूच्या कैच्यांखाली बसवावा व चुन्यांत सिमेंट घालून त्यानें सांध्यांवर गोठ भरावा.

कोणत्याहि प्रकारची कैची भितीवर ठेवण्यापूर्वी तिच्या खाली माठीव दगडाचा किंवा सिमेंटकांक्रीटाचा ६ इंच जाडीचा ठोकळा बसवितात. (आकृति ८१, ८७, ८८ व ९० पहा). त्यामुळे कैचीवर एकवटलेल्या छपराचा भार भितीवर वांटून दिला जातो. वरील भाराने किंवा अन्य कारणाने कैच्यांचे सांधे ढिले होऊ नयेत म्हणून (आकृति ८७, ८८ त) दाखविल्याप्रमाणे तीन सूत जाडीची पट्ट्या त्या आकाराच्या घडवून आणून त्यांत भोंकें पाडून पाऊण ते एक इंच जाडीच्या बोलटांनी सांध्यांवर पक्क्या आवळून बसवितात.

### छपरावरील आच्छादन

छपरावर ( १ ) केंबळें ( गवत, लोहाळें, पानकणीस, उंसाचें पाचट ( २ ) नळीची किंवा चपटी कौलें, ( ३ ) मंगळुरी कौलें, ( ४ ) पत्रे, ( जस किंवा इटरानेटचे पन्हाळी पत्रे ), ( ५ ) स्लेटीचे दगड, ( ६ ) रबेराईड, यांपैकी कांहीं तरी आच्छादन घालतात.

प्रत्येकाचें वजन व आकारमान कमीअधिक असल्यामुळे छपरांतील वात पाखाडी, रिपा वगैरेंत कमीअधिक फरक करावा लागतो. प्रत्येकाचे गुणदं व प्रत्येकाकरितां काय काय फरक करावा लागतो याचें विवेचन खालीं केले आहे.

#### ( १ ) केंबळ्याचें ( Thatched ) छप्पर

केंबळ्याचें छप्पर ऊन्ह व पाऊस यांपासून संरक्षण होण्यास सर्वांत उत्तम असतें. केंबळ्याच्या आच्छादनापासून जो गारवा राहातो तो गच्चीपासून सुमिळत नाही. परंतु त्यास अग्नीचें फार भय असतें. विशेषेकरून त्यास जाडवाळाची जहरी असल्यामुळे बाजूच्या भिती फार उंच बाढवितां येत नाहीत. त्यासुद्धा तर तें भय अधिकच वाढतें. भिती चढविल्यास वाऱ्यामुळे छप्पर उडून जाण्याची भीति असते. कारण हें छप्पर फारच हलकें असतें. यांतील दुसरा दोष म्हणजे जेव्हां एकसारखा पाऊस पडतो तेव्हां गवत थोडेंबहुत कुजून त्या घाण मारते. तिसरा दोष, नळीच्या कौलांत थोड्या बहुत फटी राहतात व त्यांत दूषित हवा बाहेर जाण्यास बरीच मदत होते. ती केंबळ्यापासून होत नाही परंतु त्यास वासे थोडे लागतात व तेहि बारीक चालतात. खोडेगांवांत वांशेवरीचीं झाडे, घायपातीचे नळे ( वासे ), एवढेंच नव्हे तर एरंडाचीं झाडे

उपयोगांत आणितात. त्यामुळे खर्च फारच कमी येतो व दुरुस्तीहि अल्प खर्चात होते. केंबळ्याच्या छपरास कर्मांत कमी ४५ अंशांचा किंवा गाळ्यांच्या निम्मे उची असलेला तरी ढाळ पाहिजे.

( २ ) नळीचीं किंवा चपटीं कौलें:—नळीचीं किंवा चपटीं कौलें, चांगलीं भाजलेलीं, खणखणीत आवाज देणारीं, एकरंगी असावीं. तीं फार पाणी शोषून घेणारीं नसावीं. पक्क्या विटांच्या बाबतींत जें कांहीं पहावयाचें तें सर्व यांसाहि लागू आहे.

नळीच्या कौलांचा आकार बहुधा  $१० \times ३\frac{१}{४}$  इंच हा असतो. बेळगांव, धारवाड या बाजूंस तीं १५ इंच लांबीचीं तयार करितात. चपट्या कौलांचा आकार सोईप्रमाणें वाटेल तो ठेवतात.

कौलें एकास एक लागून ठेवावीं व खालच्या कौलांवर वरचें कौल निदान दोन इंच राहिल अशा बेतानें तीं सरळ दोरींत लावावीं. आढ्यावर ढापांचीं कौलें किंवा मंगळुरी ढाप चुन्यांत बसवावे. नळीच्या कौलांचें पावळणीवळचें टोंक चुन्यांत बसविण्याची वहिवाट आहे. त्यामुळें वाऱ्यानें तीं हालत नाहींत किंवा घसरून खाली पडत नाहींत.

शक्य तितकें करून खालचे वासे सरळ असावे. कदाचित् कोटें वांकडे असलेच तर त्या ठिकाणीं लांकडांचे तुकडे खिळ्यांनीं लवणांत ठोकून पृष्ठभाग एका पातळींत येईल असें करावें. म्हणजे पाणी गळण्याची भीति राहात नाहीं.

नळीच्या किंवा चपट्या कौलांकरितां सागवानी गोल वासे, एकेक फूट अंतरावर बसवितात. गाळा फार मोठा असेल तर मध्यभागीं एक किंवा दोन पाखाडी (Purlins) बसवून त्यांवर वासे ठोकतात. असें केलें म्हणजे आंखूड वासे पाखाड्यांवर ५।६ इंचांची गलजोड करून बसवितां येतात. वाशांवर बांबू किंवा कळकाच्या कांबट्या ( वंजी ) काथ्यानें बांधून किंवा सागवानी रिपा चुकांनीं बसवून त्यावर कौलें अंथरतात. कांहीं ठिकाणीं एकावर एक असे कौलांचे दोन थर देतात. त्यामुळें वरच्या थरांतून कांहीं पाणी गळालेंच तर खालच्या कौलांवरून वाहून जातें व गळण्याची धास्ती मुळीच रहात नाहीं. परंतु बोजा फार वाढतो व त्याकरितां सर्वच लांकूड अधिक भक्कम वापरावें लागतें.

नळीच्या कौलांचें छप्पर गळूं नये म्हणून खालील बाबतींत खबरदारी घ्यावी.

( १ ) फुटास सहा इंचांचा तरी ढाळ द्यावा. कोंकणप्रांतांत जेथें पाऊस फार पडतो तेथें फुटास ७ ते ८ इंचांचा किंवा याहून अधिक ढाळ पाहिजे.

( २ ) वासे सरळ असून त्यांचा पृष्ठभाग एका पातळीत एका ढाळांत येईल अशी तजवीज करावी. कदाचित् वासे वांकडे असतील तर मध्यभागी एखादें पाखाडें घालून वासे कापून आखूड करून त्यावर गलजोड करून बसवावे. वासे जितके लांब तितका त्याचा बांक अधिक असतो.

( ३ ) कौलें एकास एक जुळवून सरळ रांगेनें बसवार्वी व त्यांस २।३ इंचांची गलजोड द्यावी.

( ४ ) पावळणीजवळचीं कौलें चुन्यांत किंवा निदान चांगल्या चिखलांत बसवार्वी किंवा त्यांच्या माथ्यावर पावळणीशेजारी एक लोखंडी पट्टी किंवा निदान सागवानी रीप अथवा कळकाची कांब कौलांखालच्या रिपेस किंवा कांबीस तारेंनें गच्च आवळून बांधावी किंवा बोल्टांनीं बसवावी. म्हणजे कौलें वाऱ्यानें उडणार नाहीत किंवा खाली घसरणार नाहीत.

( ५ ) आढ्यावरचे ढाप चुन्यांत थोडेंसें सिमेंट घालून त्यांत बसवावे.

### ( ३ ) मंगळुरी कौलें

अलीकडे हीं कौलें फार प्रचारांत येऊं लागली आहेत, याचें कारण मुख्यतः त्यांमुळें घरास शोभा येते व वरचेवर छपराची खोलबंदी करावी लागत नाही हेंच होय. शिवाय या कौलांचें छप्पर नळीच्या कौलांच्या छपराच्या मानानें बरेंच हलकेंहि होतें. यामुळें तितकीं मजबूत लांकडें घालावीं लागत नाहीत. परंतु या छपरांस थोडासासुद्धां बांक खपत नाही. वास्तविक मंगळुरी कौलांच्या छपरांस गोल वाशांपेक्षां कापीव लांकडाचे वासेच परिणामी अधिक फायदेशीर ठरतात व ते तसेच वापरावे हें चांगलें. दुसरी गोष्ट, आरभीं या कौलांच्या छपरास थोडा अधिक खर्च येतो. तिसरी गोष्ट, हीं कौलें हलकीं असल्यामुळें व कौलांच्या खालचा वारा नळीच्या कौलांप्रमाणें त्यांच्या पोटांतून जाणें शक्य नसल्यामुळें तीं वाऱ्यानें उडून जाण्याचा फार संभव असतो. व खेडेगांवीं असलीं कौलें

मिळत नसल्याने लांबून आणून बसवीपर्यंत फार गैरसोय होते. कौलें उडून जाण्याची क्रिया प्रथम पावळणीजवळ सुरू होते. जोरानें वाहणारा वारा प्रथम भिंतीवर आदळून त्याची आडवी दिशा बदलून तो वर जातो व त्यामुळे प्रथम पावळणीशेजारचीं कौलें उडून खाली पडतात व वरचीं कौलें एकमेकांत गुंतविलेलीं असल्यामुळे वरचीं कौलेंहि घसरून खाली पडण्याचा संभव असतो. याकरितां वाऱ्याचा प्रतिबंध करावयाचा असेल तर खाली तक्तपोशी करावी हें उत्तम. सर्व छपरास तक्तपोशी करूं गेल्यास तें फार खर्चाचें काम होतें. म्हणून निदान भिंतीबाहेर असलेल्या छपराच्या भागापुरती तक्तपोशी केली तरीहि काम भागतें. दुसरा प्रतिबंधक उपाय म्हणजे अगदीं अखेरच्या म्हणजे पावळणांच्या कौलांस भोंकें पाडून त्यांत स्क्रू पिळून खालच्या लांकडांवर तीं पक्कीं बसविणें हा होय. तरी यापासून समाधानकारक काम होत नाहीं.

मंगळुरी कौलांकरितां कापीव वासे दीड किंवा दोन फुटांवर बसविले तरी चालतात. दोन फुटांवर बसविल्यास त्यांच्यांवर १॥ "×१" च्या रिपा अवश्य पाहिजेत. ते दीड फुटांवर असल्यास कोणी कोणी १" × १" च्या रिपा बसवितात. परंतु एखाद्या वेळीं मनुष्य कौलांवर चढला व त्याचा पाय वाशांवर न पडतां मध्यभागीं पडला तर रिपा मोडण्याचा संभव आहे. खालीं तक्तपोशी केली असेल तर १"×१" च्या रिपा चालतात. शेवटची म्हणजे पावळणीजवळची रिप थोडी अधिक जाड असावी.

आढ्याच्या ढापांचीं कौलें सिमेंट व वाळू १ : ४ या प्रमाणांत मिसळून किंवा निदान चुना व सिमेंट ६ : १ या प्रमाणांत कालवून त्यांत बसवावीं. नुसतीं चुन्यांत बसविलीं तर चुना आवळून बसेपर्यंत इतक्या उंचावर जाऊन त्यांवर कोणी पाणी घालण्याची मेहनत घेत नाहीं व त्यामुळे चुना लवकर सुकून कौलें पक्कीं बसत नाहीत. पुढें वाऱ्यामुळे कौलें हालून ढिलीं झालीं म्हणजे त्यांतून पाणी गळतें. सिमेंट, किंवा चुना व सिमेंट लवकर आवळतें त्यामुळे कौलें पक्कीं बसतात.

चुना वाळला म्हणजे पांढरा दिसतो म्हणून कौलांच्या रंगासारखा त्यांस रंग आणण्याकरितां डुरमूज किंवा काव तेलांत किंवा पाण्यांत कालवून ब्रशानें वर लावतात. तेलांतील रंग पावसानें धुऊन जात नाहीं म्हणून तो चांगला.

## पन्थाचें छप्पर

पन्हाळी पत्रे ६ फुटांपासून १० फुटांपर्यंत लांबीचे व २६" पासून ३२ रुंदीचे मिळतात. ते बहुधा १८ पासून २४ गेजाचे असतात. १८ गेजाचे जाड असतात. घराच्या कार्मी बहुधा २२ गेजाचे पत्रे वापरणें चांगलें. तथापि २४चे फार वापरण्यांत येतात. त्यांचीं मापें व वजनें याबद्दलची माहिती " साधनें व सामग्री " या भागांत 'पत्रे' या सदराखाली दिली आहे ती पहावी. पन्थांच्या छपराचें वजन फार हलकें म्हणजे चौरस फुटास २ ते ३ पाँड असतें व नळ्यां-मुळें त्यास मजबुतीहि चांगली येते. याकरितां छपरास लांकडें वास्त मजबुतीचीं लागत नाहींत. भिंतांवर कैच्या व कैच्यांवर पाखाडो ( पर्लिन ) व त्यांवर पत्रे ठोकतात. पाखाडो ३ ते ४ फूट अंतरावर असावी. तथापि पन्थांची लांबी वाढ-विण्याकरितां जो जोड द्यावा लागतो, त्याच्या खाली एक पाखाडें येईल अशा तऱ्हेनें ती कमी अधिक अंतर ठेवून बसवावी. लांबी वाढविण्याकरितां निदान ४ इंचांचा तरी एकावर एक जोड ठेवावा व रुंदीकरितां एक नळीचा तरी ठेवावा. रुंदीचा जोड कमी केल्यास मोठ्या पर्जन्यवृष्टीमुळें पन्थांवर पाणी सांचलें तर तें जोडावाटें आंत गळतें. दुसरी एक खबरदारी म्हणजे पन्थांस स्क्रू बसविण्याकरितां जीं भोंकें पाडतात तीं नळीच्या माथ्यावर पाडावीं, लवणांत पाडूं नयेत. नाहीं तर पावसाचें पाणी आंत शिरल्याशिवाय राहणार नाहीं. त्याच प्रमाणें सुतार लोक पत्रे ठोकतांना भारी किंमतीचा माल म्हणजे जस्ती स्क्रू व शिशाच्या चाक्या बगैरे वापरतात. परंतु स्क्रू ठोकून बसविण्याची वाईट खोड त्यांना असते. त्यामुळें पत्रे तर पक्के बसत नाहींतच, पण इतक्या किंमतीचा माल वापरूनहि त्याची चीज होत नाहीं. तेव्हां या गोष्टीकडे विशेष नजर देऊन स्क्रू पिळूनच बसविले पाहिजेत अशी तजवीज करावी. स्क्रू पिळण्याकरितां पन्थांस भोंकें पाडतात, तीं स्क्रूपेक्षां कर्मा जाडीचीं पाडतात कीं नाहीं इकडे लक्ष द्यावें. नाहींतर श्रम वांचविण्याकरितां सुतार लोक मोठीं भोंकें पाडतात व त्याचा परिणाम असा होतो कीं, स्क्रू मजबुतीनें बसले नसल्यामुळें सोळाव्याच्या वाऱ्यानें पत्रे उचकटून जातात.

पत्रे भिंतीच्या आंत चुन्यांत कधीहि बसवूं नयेत. त्यापासून दोन तोंडे होतात. पहिला, पन्थावर बोजा पडला म्हणजे ते लवचिक असल्यामुळें तात्पुरते

वांकतात व वरील बांधकाम उखळून जातें. दुसरा, पऱ्यावर चुन्यांतील अल्कांचा परिणाम होऊन लवकरच त्यांना भोके पडतात. याकरिता त्यांच्या कडा वरच्या बाजूंस वांकवाव्या, परंतु बांधकामांत गूंतवू नयेत. त्याचप्रमाणें देवदारार्शी पऱ्यांचा संबंध येऊं देऊं नये. कारण त्यापासून ते लवकर नाश पावतात. समुद्रकांठच्या क्षारयुक्त हवेनेंहि पत्रे लवकर निकामी होतात. म्हणून त्यांना डांबराचा किंवा तेलांतला कसला तरी दाट रंग द्यावा.

पऱ्याचें छप्पर कमी खर्च, हलकी मजुरी, कमी वजन व टिकाऊपणा या गुणांमुळे चांगलें आहे. तसेंच त्यास वरचेवर दुरुस्ती करावी लागत नाहीं. त्यांतून गळण्याची भीति नाहीं. जेथें माकडांचा उपद्रव फार असतो, तेथें नळीची किंवा चपटीं कौलेंच नव्हे, तर मंगळुरी कौलेंसुद्धां फार फुटतात. त्या ठिकाणीं पत्रा फार उपयुक्त ठरतो. या सर्व गोष्टींत पऱ्यांचें छप्पर श्रेष्ठ दर्जाचें आहे. परंतु ( १ ) तें उन्हांनें फार तापतें, तसेंच ( २ ) थंडीच्या दिवसांत फार गार पडतें, व ( ३ ) सोसाव्याच्या वाऱ्यानें तें उडून जाण्याची भीति असते, वगैरे बाबतींत तें थोडें गैरसोयीचें आहे. उन्हांमुळे तापण्याच्या त्याच्या क्रियेस प्रतिबंध करण्याकरितां खालीलपैकीं कोणता तरी उपाय योजावा:—

( १ ) खालीं लांकडाची तक्तपोशी करणें. अशी तक्तपोशी केल्यास लांकडी फळ्या, पाखाड्यां ( पर्लिन ) च्या खालच्या बाजूंवर स्क्रूंनीं पक्क्या बसवाव्या, म्हणजे शोभिवंत दिसून शिवाय पऱ्यांच्या व फळ्यांच्या मध्ये पाखाड्यांच्या जाडीइतकी म्हणजे ३ ते ५ इंच जाडीची हवेनें भरलेली पोकळी राहते, व ह्वा फारशी उष्णतावाहक नसल्यामुळे पऱ्यांचा ताप खालीपर्यंत पोचत नाहीं.

( २ ) पऱ्यांवर तीन तीन फुटांवर उभ्या रिपा ११"×१"च्या व त्यांवर मंगळुरी कौलांकरितां १२॥ इंचांवर १"×१" च्या आडव्या रिपा ठोकून त्यांवर मंगळुरी कौलें बसवावी. त्यामुळे कौलें तापलीं तर दरम्यान हवेचा जो थर असतो, त्यामुळे पत्रे फारसे तापत नाहींत व खालीं गारवा राहतो. अशा तऱ्हेचें छप्पर करण्याची पुण्यांत फार बहिवाट आहे. त्यामुळे वाऱ्यासहि प्रतिबंध होतो. शिवाय एखादें कौलें फुटून पाणी खालीं गेलेंच तर खालच्या पऱ्यांच्या नळ्यांतून सर्व पाणी ओघळून पडतें.

( ३ ) पथ्यावर आडवीं उर्भी लांकडें टाकून त्यांवर गवताची विणून केलेली पातळ तट्टी अंधरल्यास फार चांगला गारवा राहतो. यांत दोन तोटे आहेत, ( १ ) तट्टीखालीं उंदीर घरें करून राहतात, ( २ ) पावसाळ्यांत पावसानें व ह्मिवाळ्यांत दंवानें तट्टी भिजून २।३ वर्षांत निकामी होते व पुन्हां नवी करावी लागते. गवताच्या तट्टीच्या ऐवजीं बांबूचा तट्ट्या पसरला तरी चालतो. मात्र तो वाऱ्यानें उडून जाऊं नये म्हणून पथ्यावर तट्ट्या पसरून त्याच्यावर आडवीं उर्भी लांकडें ठेवावीं. तट्ट्या पसरल्यावर खालीं आणखी हवेच्या थराची जरूरी नाहीं. तट्ट्यापासून उष्णतेचे किरण परावर्तन पावतात.

( ४ ) पथ्यावर तेलांत खललेले रंग द्यावे. काळा रंग उष्णतेचे किरण फार शोषून घेतो. पांढरा या दृष्टीनें फार चांगला. परंतु लवकरच तो काळा पडतो. त्याच्या खालोखाल हिरवा चांगला. परंतु तोहि लवकर फिका पडतो. म्हणून करडा ( Slate ) किंवा पिंगट रक्तचंदनी ( Chocolate ) रंग चांगला.

वाऱ्यापासून पथ्यांच्या छपरांचें संरक्षण व्हावें म्हणून खालील उपाय योजावे:—

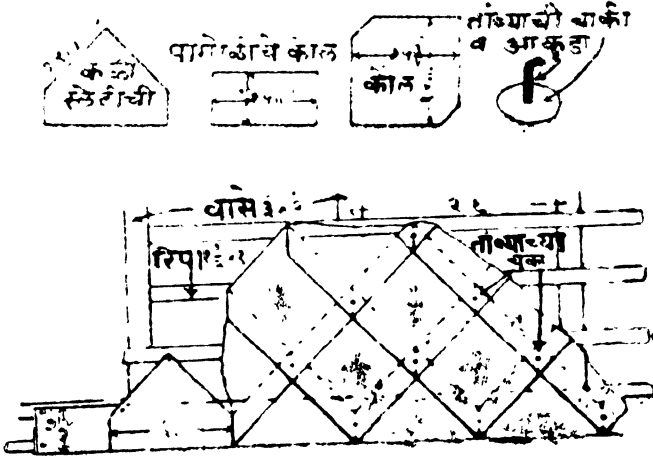
( १ ) पावळणीशेजारीं पत्रे भिताडी लगीं ( Wall-plate ) वर लांब स्क्रूपिळून पक्के बसवावे. ( २ ) सदर लगेचीं दोन्ही टोकें तारेनें आंक्ळून खालीं भितींत बसविलेल्या लांकडांस बांधावीं. ( ३ ) पावळणीच्या खालीं भितींतून वारा घरांत शिरण्यास व त्याचप्रमाणें तो पुढें घराच्या बाहेर निघून जाण्याकरितां पुढच्या व मागच्या भितींत उघड्या खिडक्या असाव्या, म्हणजे पथ्यांचीं टोकें वर उचललीं जाण्याचा संभव नाहीं. पथ्यांच्या खालीं येणारा आडवा वारा सरळ घरांत जाऊन उलट दिशेच्या भितीच्या खिडक्यांतून तसाच बाहेर जाऊं दिला तर बहुधा छप्पर उडत नाहीं.

जस्ती पथ्यांप्रमाणेंच सिमेंट व अँस्बेस्टोसचे एक प्रकारचे पत्रे (Eternit sheets) अलीकडे तयार मिळतात. ते उन्हांनें पथ्याइतके तापत नाहींत. हा त्यांचा गुण जस्ती पथ्यांपेक्षां विशेष आहे. परंतु त्या मानानें ते फार महाग आहेत. शिवाय ते फार ठिसूळ असल्यामुळे त्यांचे तुकडे पडतात.



## ( ५ ) स्लेटीचे दगड

हे दगड १५॥॥ " × १५॥॥ " मापाचे आयते तयार मिळतात. मंगळुरी  
आकृति नं. ९२, ९३. ९४ व ९५



आकृति नं. ९६

कौलांकरितां जसे वासे  
ठोकतात त्याप्रमाणें  
२ ते २॥ फूट अंत-  
रावर उभे वासे ठोकून  
त्यावर ९॥ " अंतरा-  
वर १॥ " × १ "   
च्या सागवानी रिपा  
ठोकाव्या. पावळणी-  
जवळची रिपा ७॥॥  
इंचावर ठोकावी.  
नंतर पावळणीजवळ  
१५॥॥ " लांब व

त्याच्या निम्मे रुंदीचे स्लेटीचे चौकोनी तुकडे (आकृति नं. ९३) तयार मिळतात  
ते प्रथम एकाशेजारीं एक तळांतील ७॥॥ इंच अंतरावर बसविलेल्या रिपांवर  
बसवावे. नंतर त्यांजवर पावळणीच्या बाजूस चौरस व वरच्या बाजूस त्रिकोनी  
कापलेल्या स्लेटीच्या कळ्या मिळतात (आकृति नं. ९२) त्या ठेवून जस्ती  
तारांनीं आवळून बांधाव्या, किंवा तांब्याच्या लांब चुकांनीं खालच्या रिपांवर  
पक्या ठोकून बसवाव्या. नंतर १५॥॥ इंच चौरस तुकड्यांमधून समोरासमोरचे  
कोपरे फोडून तयार केलेलीं कौलें (आकृति नं. ९४), मोडलेले कोपरे  
बाजूस व अखंड कोपरे खालीं व वर राहतील अशा तऱ्हेनें बसवावीं. खालीं  
राहणाऱ्या कोपऱ्यांच्या भोंकांत तळांतून तांब्याच्या चाकींतील खिळ्याचें टोक  
(आकृति नं. ९५) वर काढून ओढून घेऊन वांकवावे. अशा तऱ्हेनें बसविलेले  
दगड रुमाली फरशासारखे दिसतात. हे छप्पर बरेंच हलकें असून टिकाऊ आहे.  
यास वाऱ्याचेंहि भय नाहीं. तें उन्हांनेंहि फारसें तापत नाहीं. त्यास वरचेवर  
दुरुस्ती करावी लागत नाहीं. एक ब्रास क्षेत्र व्यापण्यास सुमारे ८२ कौलें  
लागतात.

## ( ६ ) रुबेराईड

रुबेराईड नांवाच्या तांबड्या किंवा करड्या रंगाच्या एक प्रकारच्या रुबेरासारख्या जाड तगडाच्या सुरळ्या मिळतात. हा पदार्थ जल व अग्निविरोधी अशा निरनिराळ्या पदार्थांच्या मिश्रणापासून बनविलेला आहे. त्याचा विशेष हा आहे की, तो उन्हामुळें पसरत नाही व थंडीमुळें आकसत नाही. तो उन्हामुळें तापतहि नसल्यामुळें त्याचें छप्पर गार राहतें. त्याची तगडें एक, दोन व तीन पदरी (Ply) मिळतात. कैच्यांवरील पाखाड्यांवर अर्धा ते पाऊण इंच जाडीची लांकडी तक्तपोशी करून त्यावर ह्या सुरळ्या आड्यापासून खाली पागोळ्यापर्यंत पसरतात. एकीच्या शेजारी दुसरी पसरून मध्यें सुमारे पाव इंच रुंदीचा पोकळ सांधा ठेवतात. तो “ रुबेराईड ” मेणानें भरून घेतात. सुरळ्या जर आडव्या पसरल्या तर आड्याच्या बाजूची सुरळी खालच्या सुरळीवर ठेवून दोन इंचांचा जोड करितात व त्यावर खिळे ठोकतात. रुबेराईड सुरळ्या पसरल्यावर कंपनीकडून मिळणाऱ्या तयार पेटंट चुका तक्तपोशीत ठोकून पक्क्या बसवितात.

रुबेराईडचें वजन दर चौरस फुटास जास्तीत जास्त अर्धा पौंड असल्यामुळें बासे व पाखाडी हीं फार हलकीं चालतात. खाली दिलेल्या कोष्टकांत निरनिराळ्या जाडीच्या सुरळ्यांचीं वजनें दिलीं आहेत:—

रुबेराईडचा प्रकार	प्रत्येक सुरळीचें वजन पौंड
अर्धपदरी (Half ply)	४४
एक पदरी (One ply)	६०
दुपदरी (Two ply)	८०
तीन पदरी (Three ply)	१००

प्रत्येक सुरळीनें सुमारे १९० चौ. फू. छप्पराचें क्षेत्र व्यापलें जातें. सुरळी-बरोबर त्यास लागणाऱ्या चुका व रुबेराईड मेण फुकट मिळतें.

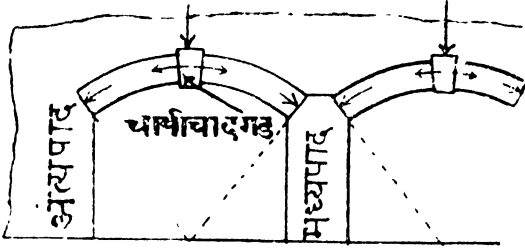
# कमान [ मेहराब ]

कमानी बांधण्याचे मुख्य हेतू दोन असतात. (१) शोभा आणणे, (२) तुळईसारखा वरचा बोजा तोलून धरणे. शोभेकरितां पाहिजेत तर त्यांत सम-पक्षता ( Symmetry ) चांगली साधली पाहिजे. कमानीची कोर एकाद्या ठिकाणी पाव इंच जरी वर गेली किंवा खाली आली तरी ती गोष्ट एकदम डोळ्यांस दिसून येते. कमानीमध्ये (१) किंचिद्रोल ( Segmental ), (२) निमगोल ( Semicircular ), (३) सपाट ( Flat ), (४) अंडाकृति ( Elliptical ) (५) कोचकीची ( Parabolic ) असे प्रकार आहेत.

कमानीचे मुख्य तत्त्व असे आहे की, तिच्या माथ्यावर जो भार पडेल त्याचे कमानीच्या गर्भात म्हणजे चावीच्या दगडा (Keystone)च्या ठिकाणी दोन भाग होऊन ते दोहों बाजूंस कमानीच्या पाकळ्यांशी काटकोनाच्या दिशेने येऊन कमानीच्या बाजूच्या भितींवर म्हणजे अंत्यपादां (Abutments)वर अखेर पडतात. कमान जर निमगोल असेल तर वरील भार पाकळ्यांमधून अखेर अंत्यपादांवर सरळ उभ्या रेषेत पडतो, परंतु तीच जर किंचिद्रोल असेल तर तो उभा न पडतां त्याची प्रवृत्ति कमानीच्या बाजूच्या भितींस म्हणजे कमानीच्या अंत्यपादांस बाहेरच्या बाजूस ढकलण्याची असते, व जितकें उडान ( Rise ) कमी तितका तो बास्त ढकलतो. किमान ( Minimum ) उडानाची कमान म्हणजे सपाट कमान व कमाल ( Maximum ) उडानाची कमान म्हणजे निमगोल कमान होय. निमगोल कमानीच्या अंत्यपादांवर जसा सर्व भार सरळ उभा पडतो त्याच्या अगदी उलट सपाट कमानीच्या अंत्यपादांवर तो आडवा पडतो, म्हणजे बाजूच्या भितींस ढकलतो. या दोन टोंकांमधील स्थितीच्या दरम्यान म्हणजे किंचिद्रोल

कमानीच्या स्थितीत, भाराचा थोडा भाग उभ्या व थोडा आडव्या दिशेने येतो. यासाठी बाजूच्या भिती भक्कम नसतील तर, निमगोल कमान रचणे चांगले. तिच्यांत धोका रहात नाही.

जेव्हा एकीस लागून एक अशा अनेक कमानी असतात तेव्हा मध्यपादां-



(Pier) वर दोहों बाजूनी येणारे आडवे जोर परस्परान्शी उलट दिशांनी येत असल्यामुळे जर शेजारच्या दोन्ही कमानीचा गाळा व उडाण हीं सारखीं असतील तर ते एकमेकांस तोलून धरतात

आकृति नं. ९७

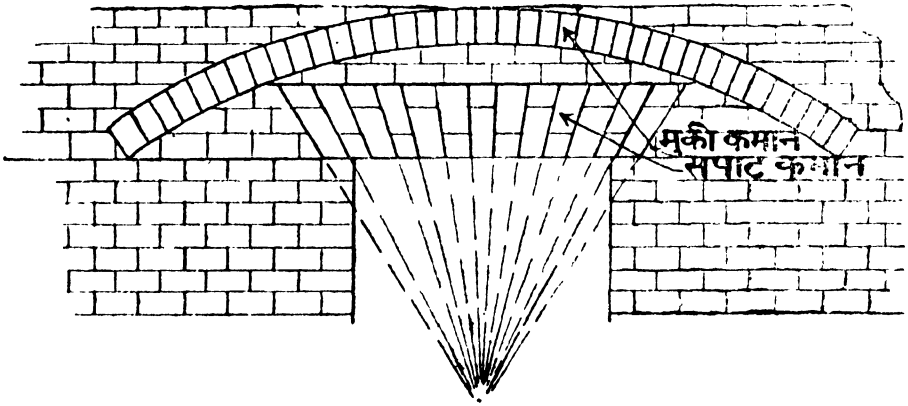
( आ. ९७ पहा ). अशा स्थितीत आडवा जोर सहन करण्याइतके मध्यपाद ( Pier ) भक्कम नसले तरी चालते. अंत्यपादां ( Abutment ) वर मात्र तो आडव्या दिशेने येत असल्यामुळे ते ढकलले जाणार नाहीत इतके मजबूत पाहिजेत.

कमानी कसल्याहि असोत, त्यांत चावी व कटिप्रस्तर ( इस्पिंजर Springer ) हे भाग महत्त्वाचे आहेत. व महत्त्वाच्या कामांत विटांच्या कमानी असल्या तर ह्या भागाकरिता व त्यांतल्या त्यांत चावीकरिता दगडाचे किंवा सिमेंट कांक्रिटाचे ठोकळे एकसंधी वापरतात.

सपाट कमानी दगडी किंवा विटांच्या असू शकतात. दगडी असतील तर पाकळीचा प्रत्येक दगड खाली चिंचोळा व वर पसरट असा पाचरासारख्या आकृतीचा घडून तयार करितात व खाली आधारफळ्या (Centering ) देऊन त्यांवर कमान रचतात.

दगडी सपाट कमानी हें एक प्राचीन भारतीय शिल्पाचें वैशिष्ट्य आहे. अलीकडे खासगी कामांत सपाट कमानी विटांच्याच रचतात. त्यांकरिता गाळ्याच्या गर्भांत ओळंबा सोडून त्यावर कोठें तरी एक मध्यबिंदु कल्पून कमान अशी रचतात की, सर्व सांधे त्या मध्यबिंदूपासून काढलेल्या किरणांशी समांतर असावे. ( आकृति ९८ पहा ).

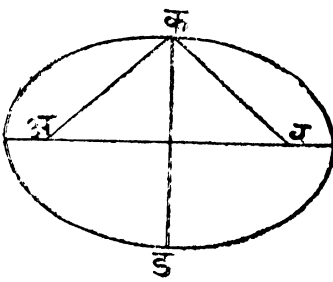
विटांच्या सपाट कमानी रचण्यास फार सोप्या असतात. त्यास तळांत तेवढा फळीचा आधार दिला म्हणजे झालें. सांध्याच्या चुन्यांत थोडें सिमेंट [ ८:१ या प्रमाणांत ] मिसळवें, म्हणजे कमान लवकर आवळेल व थोडी ज्यास्त भक्कम होईल. कोणी कोणी सपाट कमानीच्या भरंवशावर रहात नाहींत. वरील सर्व बोजा त्यांच्यावर पडूं नये म्हणून त्यांच्या माथ्यावर आणखी मुक्या (Relieving) कमानी बांधतात. त्यांचा हेतु इतकाच कीं, सर्व भार सपाट कमानीं-वर पडूं नये. अशाकरितां मुक्या कमानी रचावयाच्या त्या अशा रचाव्या कीं, सर्व सपाट कमान, निदान दरवाजाचा किंवा खिडकीचा गाळा तरी पूर्णपणें मुक्या कमानीच्या पोटांत येईल. ( आकृति ९८ पाहा )



आकृति नं. ९८

ही काळजी घेतली नाहीं तर मुक्या कमानीमुळें खालची सपाट कमान उलट अधिक कमजोर होते. सामान्य घरांतील खिडक्यादरवाजांवरील सपाट कमानींवर मुक्या कमानी बांधण्याची जरूरी नाहीं. गाळा फार मोठा असेल किंवा वरून येणारा बोजा फार भारी असेल तरच तसें करणें इष्ट आहे. मुक्या कमानींत व किंचिद्दोल कमानींत फारसा फरक नाहीं. किंचिद्दोल कमानी डोळ्यास दिसतात म्हणून त्यांच्या धारा कोरा नीट करून काळजीपूर्वक रचतात. मुक्या कमानी गिलाव्याच्या खाली झांकून जातात, म्हणून त्या ओबडधोबड रचल्या तरी चालतात. दुसरी गोष्ट, मुक्या कमानी खालील वीटकामावर रचतात व तें वीटकाम पुढें तसेंच कायम ठेवतात.

**अंडाकृति कमान**--जेव्हा कमानाच्या खाली संबंध गाळ्यावर बरीचशी उंची ठेवण्याची जरूरी असते तेव्हा अंडाकृति कमानी रचतात. कारण दुसऱ्या कसल्याहि कमानी रचल्या तर फक्त गर्भात तेवढी पुष्कळ उंची राहते व पुढे दोहों बाजूंस ती एकदम कमी होत जाते. अंडाकृति कमानी शोभेसहि अधिक चांगल्या दिसतात. या कमानी रचण्यास दोन मध्यबिंदू लागतात. त्या रचण्याच्या अनेक पद्धति आहेत. परंतु सर्वांत सोपी युक्ति खाली दिली आहे.



आकृति नं. ९९

जेथे कमान रचावयाची तेथे गाळ्यावर एक आडवें लांकडी दांडकें ठेवावें व गाळ्याच्या मध्यबिंदूपासून आपल्यास जेवढें उडाण ( Rise ) ठेवावयाचें असेल तें लंबरेषेंत त्यावर ठेवावें. ( आकृति नं. ९९ मध्ये ) क हा उडाणाचा माथा आहे. नंतर क या मध्यबिंदू ( Centre ) पासून गाळ्याच्या निम्या लांबीच्या त्रिज्ये ( Radius ) नें दांडक्यावर अ आणि ब येथे दोन खुणा करून घ्याव्या व त्या ठिकाणी दोन चुका ठोकाव्या. नंतर अ, ब आणि क हे तिन्ही बिंदु पोटांत येतील इतक्या लांबीची सुतळी घडने ती ताणून तिच्या टोंकांस गांठ मारावी व एक पेन्सिल हातांत सरळ धरून तिने अंडाकृति वर्तुळाचा आराखडा काढावा. सुतळीस पीळ असू नये, नाही तर ती कमी अधिक ताणली गेली तर कोठें आंखूड तर कोठें लांब होईल.

कोणत्याहि प्रकारची कमान रचावयाची असो तिच्या खाली आधार लागतोच. वर्तुळाकार लांकडी आधारा ( Centering ) स ' अडका ' आणि मातीच्या आधारास ' कलबूत ' म्हणतात. कमान फार भक्कम असेल तर खाली वाळूने भरलेली पोर्ती एकावर एक रचून त्यांवर दगड किंवा विटांचे कलबूत बिखलांत रचतात. एरवीं खाली लांकडी ठेपे देऊन त्यांवर रचतात. मार्ताच्या कलबुतावर माथ्यास चुन्याचा एक इंची थर देतात व त्यावर विटकरेची पूढ शिंपडतात व चुना थोडासा आवळला म्हणजे त्यावर कमानाचे बांधकाम रचतात. कमान ५।६ फुटांपेक्षा अधिक गाळ्याची असेल तरच एवढी मेहनत घ्यावी लागते. दरवाजे व खिडक्या यांवरील लहान कमानांकरिता चुन्याची

थर देण्याची भरती नसते. कमानी भारी व महत्त्वाच्या असतील किंवा बऱ्याच कमानी थोड्या अडक्यांवर रचावयाच्या असतील तर सांध्याच्या चुन्यांत थोडेंसे सिमेंट मिसळावें, म्हणजे आधार लवकर काढून अडके दुसऱ्या कमानी-करितां उपयोगांत आणतां येतात. खिडक्यादरवाजांवरील कमानीखालचा आधार आठव्या दिवशी काढण्यास हरकत नाही. कमानी भारी असतील तर पंधरा किंवा त्याहूनहि अधिक दिवस खालचा आधार ठेवतात. मोठ्या कमानी-खालचा आधार काढतांना वरील बांधकामास धक्का किंवा आचका बसूं नये म्हणून खालच्या वाळूच्या पोत्यांस भोंक पाडतात. म्हणजे त्यांतून वाळू हळुहळू गळून गेल्यानें फारच शांतपणें खालचा आधार सुटतो. खिडक्यादरवाजांवरील कमानीच्या कलबुताखालचे ठेपे दुहेरी पाचरांवर ठेवावे, म्हणजे पाचरा बाहेर ठोकून आधार काढणे सोपें जातें.

किंचिद्दोल कमानी रचतांना, विशेषकरून पुलांच्या कामास गाळ्याच्या  $\frac{1}{4}$  इतकें उडाण देण्याची वद्दिवट आहे. परंतु तें कमी अधिक ठेवण्यास हरकत नाही. उडाण जितकें अधिक असेल तितका बाजूच्या भिंतीस ढकलणारा आडवा जोर कमी होतो. किंचिद्दोल कमानींच्या बाबतींत खालीं कांहीं उपयुक्त माहिती दिली आहे.

उडाण गाळा		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$
त्रिज्या ( Radius )	गाळा ×	०.५	०.५४	०.६२५	०.७२५	१.३०
गाळ्यावरील वर्तुळखंडा- ( Arc )ची लांबी	गाळा ×	१.५७	१.२७	१.१६	१.१०	१.०३६
वर्तुळाचें क्षेत्र ( Area of segment )	उडाण × गाळा ×	०.७८५	०.७३	०.७०	०.६९	०.६७





# साधें व सलोह सिमेंट कांक्रिट

**व्याख्या:—**खडी, गोटे किंवा तत्सम एकादा पदार्थ आणि वाळू व सिमेंट, हीं कांहीं प्रमाणांत पाण्यांत मिसळून जो एक प्रकारचा कृत्रिम दगड बनवितात त्यास सिमेंट-कांक्रिट म्हणतात. यांत खडे म्हणजे  $\frac{1}{4}$  चौ. इंच भोंकाच्या चाळणीतून न गळणारा कोणताहि पदार्थ होय, मग ते नदींतील गोटे, किंवा फोडलेली खडी, किंवा इंजिनांतील क्ठिण, कांहींहि असो. त्याचप्रमाणें वाळू या सदराखाली  $\frac{1}{4}$  इंचापेक्षां बारीक माल वाळू, खडीचा चुरा वगैरे यांचा अंतर्भाव होतो.

**खडे:—**कसल्याहि क्ठिण दगडाचे तुकडे किंवा गोटे कांक्रिटाच्या कार्मी चालतात. महाराष्ट्रांतील ट्रॅप नांवाच्या काळ्या फत्तराची खडी, नदींतील गोटे किंवा वाळूचा चाळ, कोळशी ( Cinders ), चुनखडी, वालुकामय किंवा इतर चुन्याच्या दगडांची खडी, इंजिनांतील क्ठिण या सर्वांचा खडे म्हणून उपयोग होतो. तथापि जितका दगड क्ठिण व खरबरीत तितकें कांक्रिट मजबूत होतें. इंजनाच्या क्ठिणांत गंधकाचा अंश असण्याचा संभव आहे. तसें असल्यास त्याचा सिमेंटवर अनिष्ट परिणाम होतो. तसेंच त्यांत न जळलेले कोळशाचे तुकडे, राख वगैरे असल्यास कांक्रिट भक्कम होत नाहीं.

**खड्यांचा आकार:—**कांक्रिटाची मजबुती त्याच्या घनतेवर किंवा अविरलतेवर अवलंबून असते. जितकें कांक्रिट गच्च म्हणजे भरीव होईल म्हणजे त्यांत जितकी पोकळी कमी तितकें तें भक्कम होतें. म्हणून खडीचा आकार असा असावा कीं, मोठ्या खड्यांच्या मधल्या पोकळींत लहान खडे बसावे, लहान खड्यांच्या पोटांत वाळू व वाळूच्या पोकळींत सिमेंट जाऊन बसावें व कोठेंहि यत्किंचित् पोकळ भाग राहूं नये. फोडलेल्या खडींतील सर्व खडे साधारणपणें एकसारख्या आकाराचे असतील

व त्यांची पोकळी भरण्याकरिता वाळू वापरली असेल तर वाळूचे दाणे गोल असल्यामुळे कांक्रिट तितकें भरदार होणार नाही. त्याच्या ऐवजी त्यांत फोडलेल्या खडीचा बारीक चुरा मिसळला तर तें भक्कम होईल. वाळूचा चाळ वापरावयाचा असेल तर तो  $\frac{3}{4}$  इंच भोंकांच्या चाळणीने चाळून जाड व बारीक असे त्याचे दोन भाग करून नंतर पाहिजे त्या योग्य प्रमाणांत तो पुन्हा मिसळावा.

खडे केवढे मोठे असावे ही गोष्ट कांक्रिटचा जो उपयोग करावयाचा त्यावर अवलंबून असते. फार जाड खडे असतील तर कांक्रिटच्या पृष्ठभागास सफाई आणण्याकरिता त्यावर सिमेंटचा गिलावा करावा लागेल. शिवाय जाड खडीचे कांक्रिट कोन्याकोपऱ्यांत ठासून बसविण्यास कठिण जातें. भिंतीखालचा पाया, जाड भिंती वगैरे ठिकाणी २ ते २॥ इंच जाडीचे खडे चालतील. परंतु सलोह कांक्रिट किंवा इतर बारीक कामांत पाऊण इंच किंवा फारच झालें तर १ इंच जाडीचे खडे वापरणें चांगलें. त्यामुळे ते लोखंडास चांगले पकडून धरतात. वास्तविक पाहतां खडे मोठे असल्याने कांक्रिट अधिक मजबूत होतें. परंतु वर लिहिलेल्या कारणाकरिता त्यास मर्यादा घालणें जरूर आहे. साधारणपणें कोठें किती जाडीचे खडे वापरावे हें खाली दाखविलें आहे.

कामाचा प्रकार	खड्याचा कमाल आकार
पाया	} २ $\frac{1}{2}$ इंच
जाड भिंती	
सलोह कांक्रिट	$\frac{3}{4}$ ते १ इंच
पातळ भिंती [ पड्या ]	१ इंच
कमानी	१॥ इंच

**खडीतील पोकळी:**—कांक्रिटचा भक्कमपणा आंत पोकळी न रहाण्यावर अवलंबून आहे ही गोष्ट वर सांगितलीच आहे. म्हणून चांगलें कांक्रिट होण्यास खडीत पोकळी किती आहे व ती भरून काढण्यास किती बाळू व सिमेंट वापरलें पाहिजे हें ठरविण्यास पोकळीचा अंदाज काढला पाहिजे. निव्वळ खडीतील पोकळी शेंकडा ३५ पासून ५५ भाग असूं शकते. फोडलेल्या खडीतील पोकळी ४२ ते ४८ टक्के असते. तीच खडी चांगली हलवून भरली म्हणजे पोकळी ६७ टक्के कमी होते. म्हणजे ३६ ते ४१ टक्के होते. सर्व खडे एका आकाराचे असतील

तर पोकळी ५० ते ५५ टक्के असते. लहान मोठे खडे मिसळ असतील तर ती कमी होते. जसजशी पोकळी कमी होते तसतसे अर्थात्च कांक्रीटाचे वजन वाढते. खडीच्या पोकळीचा वजनार्शी कसा संबंध आहे ते खाली दाखविले आहे.

पोकळी शेंकडा टक्के	वजन दर घन फुटाचे पौंड
३५	१०८ ते १२०
४०	९६ ते ११२
४५	८९ ते १०३
५०	८१ ते ९४
५५	७३ ते ८४

अर्थात् कमी वजन म्हणजे कमी मजबुती होय.

पोकळीच्या बाबतीत खालील गोष्टी लक्षांत ठेवण्यासारख्या आहेत.

( १ ) नुसत्या वाळूत जेवढी पोकळी असते त्यापेक्षा पुष्कळच कमी पोकळी खडे व वाळू मिश्र असल्यावर असते. यावरून नुसतें वाळूचें कांक्रीट करावयाचें असेल तर त्यांत वाळू व खडी-मिश्रित कांक्रीटापेक्षा सिमेंट अधिक वापरवें लागतें.

( २ ) एकाच चाळणीतून गाळलेल्या म्हणजे एकाच आकाराचे खडे असलेल्या नदीतील गोट्यांची व फोडलेल्या खडीची तुलना केली तर गोल गोट्यांच्या पोटांत पोटांतील पोकळी फोडलेल्या खडीच्या पोकळीपेक्षा कमी असते.

( ३ ) सर्व खडे एकाच मापाचे असतांना त्यांत जी पोकळी असते त्यापेक्षा पुष्कळच कमी पोकळी निरनिराळ्या आकारांच्या मिश्र खडीमध्ये असते.

( ४ ) वाळू ओलसर असेल तर फार पोकळ राहते. याचें कारण वाळूच्या कणामोवती जो पाण्याचा अत्यंत पातळ थर असतो त्यामुळे दुसरे शेजारचे कण त्यास चिकटून रहात नाहींत, अलग राहतात.

**मिश्रणाचें प्रमाणः**—मिश्रणांत सिमेंट अशा प्रमाणांत घातलें पाहिजे की, त्यामुळे पोकळी राहतां कामा नये व शिवाय सर्व खडे एकत्र सांधले पाहिजेत. जास्तीत जास्त मजबूत कांक्रीट करावयाचें असेल तर त्यांत मुळीच पोकळी राहतां कामा नये, परंतु एवढयाकरितांच सिमेंट जास्त प्रमाणांत वापरणें योग्य नव्हे. त्यामुळे उलट खर्च फार येऊन शिवाय तितकी मजबुतीहि येणार नाहीं. घनता

वाढविण्यास किंवा कांक्रिट फार गच्च, भरीव करावयास खडे असे निवडले पाहिजेत की, मोठ्या खड्यांमधील पोकळीत लहान खडे, लहान खड्यांमधील पोकळीत वाळू, व वाळूच्या पोकळीत सिमेंट जाऊन बसावें. कांक्रिटांत सिमेंटचें दुहेरी कार्य असतें. पहिलें, पोकळी भरण्यास मदत करून कांक्रिट घन किंवा गच्च करण्याचें व दुसरें, मोठ्या व बारीक सर्व कणांस सांधून एकत्र करावयाचें.

योग्य प्रमाणांत तिन्ही पदार्थ मिसळून कांक्रिट करण्याचें इतकें महत्त्व आहे की, कित्येक वेळां सिमेंट अधिक घालूनहि कांक्रिट कच्चें होतें. उदाहरणार्थ, एका ठिकाणीं १:२:४ या प्रमाणांत मिश्रण करून कांक्रिट केलें व दुसरें १:३:६ या प्रमाणांत केलें, परंतु पहिल्या मिश्रणांत खड्यांच्या आकाराकडे लक्ष दिलें नाहीं व दुसऱ्यांत बारीक मोठे सर्व प्रकारचे खडे घालून काळजीपूर्वक मिश्रण तयार केलें. दोन्ही तऱ्हेच्या कांक्रिटांवर प्रयोग करून पाहिले तर पहिल्यांत सिमेंट अधिक असूनहि तें दुसऱ्या कांक्रिटाइतका भार सहन करूं शकलें नाहीं.

कित्येक वेळां घातलेलें सिमेंट एकाद्या कामाकरितां वापरल्या जाणाऱ्या कांक्रिटांत मजबुतीच्या दृष्टीनें पुरेसें असतें. परंतु त्यांत पोकळी असल्यानें त्याचा पाण्याशीं संबंध आला तर त्यांतून पाणी झिरपतें. अशा वेळीं राहिलेली पोकळी भरण्याकरितां त्यांत तिखट चुन्याची फकी (Fat lime) कांहीं प्रमाणांत मिसळतात. इमारतींच्या कामीं वापरल्या जाणाऱ्या कांक्रिटांत कोणत्या कामास काय प्रमाण असावें हें खालील कोष्टकांत अंदाजीं दाखविलें आहे.

	सि. वा. ख.	पासून	सि. वा. ख.
भिंतीचा रुंद पाया ... ..	१ : ३ : ६	,,	१ : ४ : ८ पर्यंत
भिंती ... ..	१ : २ : ४	,,	१ : २ $\frac{१}{२}$ : ५ ,,
दरवाजे खिडक्यांवरील छावण्या	१ : २ : ४	,,	१ : २ $\frac{१}{४}$ : ४ $\frac{१}{२}$ ,,
सलोह कांक्रिट.... ..	१ : २ : ४		
पेटंट स्टोन—तळांतील थर	१ : २ $\frac{१}{२}$ : ५		
वरचा थर	१ : २		
गच्ची—तळांतील थर	१ : २ : ४ : १	चुन्याची फकी	
वरचा थर	१ : २		

पाण्याची टांकी ... ..	१ : २ : ४ : $\frac{१}{२}$ चुन्याची फकी
खांब [ सलोह ] ... ..	१ : $१\frac{१}{२}$ : ३ पासून १ : २ : ४ पर्यंत
तळघराच्या भिंती ... ..	१ : $२\frac{१}{२}$ : ५ : १ चुन्याची फकी
कंपाउंडाचे पिळर ... ..	१ : $२\frac{१}{२}$ : ५ पासून १ : ३ : ६
कंपाउंडांतील रस्ते ... ..	१ : ३ : ६
घराचे कोपरे ... ..	१ : ३ : ६ : १ चुन्याची फकी
पायऱ्या ... ..	१ : ३ : ६
जोत्यावरील किंवा मजल्यावरील गलथा	१ : $२\frac{१}{४}$ : $४\frac{१}{२}$

### सिमेंट कांक्रिटाचें वजन

सिमेंट कांक्रिटाचें वजन ज्या प्रकारची खडी वापरली असेल त्यावर व कांक्रिटाच्या घनतेवर अवलंबून असतें. नदीतील गोटे किंवा काळ्या दगडाची खडी वापरली असेल तर त्याचें वजन दर घन फुटास १४० ते १५० पौंड होतें. कांक्रिटांतील बटक द्रव्यांची वजने खाली दिली आहेत.

सिमेंट दर घनफुटास	९० ते ९५	पौंड
फोडलेली खडी ( Metal )	१०५ ते १२०	,,
गोटे ( Shingle )	११० ते १२२	,,
वाळूचा बाळ ( Gravel )	९० ते १०३	,,
बाळ	७५ ते ८५	,,
पाणी	६२ ते ६२ $\frac{१}{२}$	,,

### सिमेंट

सिमेंट हें काय आहे व तें कसे तयार करितात याबद्दल पूर्वी ' साधनें व सामग्री ' या भागांत सविस्तर माहिती दिली आहे. कांक्रिटांत व विशेषेकरून सलोह कांक्रिटांत वापरण्यांत यावयाचें सिमेंट अगदीं ताजें असावें. हल्लीं बाजारांत मिळणारें सिमेंट एका ' सिमेंट असोसिएशन ' नांवाच्या मंडळानें तपासून त्याची परीक्षा करून त्याच्या चांगलेपणाबद्दल खात्री झाल्यावरच बाजारांत पाठविलें जातें.

## कांक्रिटाची मजबुती

कांक्रिटाची मजबुती खाली लिहिलेल्या गोष्टींवर अवलंबून असते:—

( १ ) सिमेंटचें प्रमाण—हें जितकें अधिक असेल तितकें कांक्रिट मजबूत होतें. परंतु त्यासहि मर्यादा आहेत.

( २ ) कांक्रिटांतील घटकद्रव्यांचें परस्परांशीं प्रमाण व त्यामुळें प्राप्त झालेली घनता किंवा अविरलता.

( ३ ) जुनेपणा—कांहीं एक मुदतीपर्यंत कांक्रिट जसजसें जुनें होईल तसतशी त्याची मजबुती वाढत जाते.

( ४ ) घटकद्रव्यांची शक्ति.

( ५ ) करण्याची रीति.

( ६ ) खडीचा आकार

वरील कारणांपैकी ( १ ) व ( २ ) यांबद्दल पूर्वीं विवेचन झालें आहे. तथापि प्रत्यक्ष प्रयोग करून शास्त्रज्ञांनीं यासंबंधीं जीं माहिती मिळविली आहे ती खालील कोष्टकांत दिली आहे.

मिश्रणाचे प्रमाण			अंतिम धारणशक्ति
सिमेंट	वाळू	खडी	दर चौरस इंचांची पौंड
१	: २	: ४	२२००
१	: २ $\frac{१}{२}$	: ५	१८००
१	: ३	: ६	१४००
१	: ३ $\frac{१}{२}$	: ७	११००
१	: ४	: ८	७६०

यावरून जसजसें सिमेंट कमी घालावें व इतर पदार्थांचें प्रमाण वाढवावें तसतशी त्याची भारवाहक शक्ति कमी होत जाते असें दिसून येईल.

( ३ ) कांक्रिट तयार करितांना थोडेंसें प्रवाही स्वरूपाचेंच करतात. तें एकदां आवळूं लागलें म्हणजे उत्तरोत्तर कठिण होत जातें. पहिल्या सात आठ दिवसांत त्याची शक्ति फार झपाट्यानें वाढते. ती पुढें तशीच परंतु मंद वेगानें वाढतच असते. सुमारे दोन महिन्यांत त्यांत जी शक्ति येते ती एक वर्षाचे

अखेरीस येणाऱ्या शक्तीपेक्षां शेंकडा १० ते २० टक्के कमी असते. ही शक्ति दोन वर्षेपर्यंत अत्यंत मंद गतीने वाढतच असते असे शास्त्रज्ञांचे म्हणणे आहे.

( ४ ) घटक द्रव्ये म्हणजे खडी, वाळू ही चांगल्या प्रतीची असतील तरच कांक्रीट चांगले होईल. खडी मुरमाड, कचऱ्या दगडाची असेल तर अर्थातच कांक्रीट भक्कम होणार नाही. ही गोष्ट सहज पटण्यासारखी आहे. तसेच

( ५ ) कांक्रीट करतांना योग्य काळजी घेतली नाही तर ते चांगले होणार नाही हे सांगावयास नको. उदाहरणार्थ, चांगल्या रीतीने मिसळले किंवा धुमसले नाही, पाणी फारच कमी किंवा फार जास्त घातले, एकदां आवळू लागल्यावर पुढे त्याच्यावर पाणी मुर्ळीच घातले नाही वगैरे बाबतीत ह्यगय झाली तर अर्थातच कांक्रीट भक्कम होण्याची अपेक्षा करणे चुकीचे आहे.

( ६ ) खडी जाड असेल तर त्या मिश्रणांत त्यापेक्षा उत्तरोत्तर लहान लहान खड्यांची जोड दिल्याने कांक्रीट चांगले मजबूत होते. परंतु तीच बारीक असेल तर सर्व पदार्थ एकाच आकाराचे मिळाल्याने पोकळी अधिक राहण्याचा संभव असतो. म्हणून शक्य तितकी जाड परंतु कामास सोईस्कर अशी खडी वापरणे चांगले. खाली दिलेल्या कोष्टकांत जाड व बारीक खडीचा परिणाम दाखविला आहे.

जास्तीत जास्त खडीचा आकार

१४० दिवसांनंतर मोजलेली शक्ति

दर चौ. इ. वर पौंड

२ $\frac{१}{२}$  इंच

१३९१ पौंड

१ ”

११५३ ”

$\frac{१}{२}$  ”

१००८ ”

### कांक्रीटांत पाण्याचे कार्य

सिमेंटांत पाणी घालून कालविले म्हणजे थोड्या वेळाने त्याची आवळण्याची क्रिया सुरू होते. कांक्रीट आवळते म्हणजे त्यांतील बारीक कणांचा पाण्याशी संयोग होऊन त्याचे लहान लहान रवक (Crystals) बनतात, व ते एकमेकांस किंवा वाळू, खडीस चिकटतात, व तसेच पाणी किंवा ओलसर, दमट हवा मिळाली म्हणजे कैक वर्षेपर्यंत ते दिवसेंदिवस अधिकाधिक कठिण होत जातात. पाणी मिळाल्यावर सिमेंटच्या जातीप्रमाणे ठराविक वेळनंतर ते आवळू

लागतें. एकदां ही क्रिया सुरू झाली म्हणजे त्यास हलवितां कामा नये. हलविण्याचा परिणाम असा होतो कीं, त्याची मजबुती पुष्कळच कमी होते.

कांक्रिटावर प्रथम थोडे दिवस दिवसांतून ३।४ वेळां व पुढें दिवसांतून एकदां असें करतां करतां पुढें पुढें आठवड्या पंधरवड्यांतून एकदां पाणी घालण्यानें त्याची मजबुती वाढते. असें पाणी टाकण्याची जर ह्यगय झाली तर मुळीच न टाकल्यापेक्षा उशीरा कां होईना तें टाकत गेल्यानें अगदीं गेलेली शक्ति पुन्हां थोडी बहुत आणतां येते.

कांक्रिटांत प्रथम मिसळतांना पाणी थोडें असेल तर तें लवकर टणक होतें म्हणजे आवळतें व त्यांत प्रथम एकदम बरीच शक्ति येते. अधिक पाणी झालें तर कांक्रिट आवळण्यास वेळ लागतो व पहिल्या थोड्या दिवसांत मुक्या कांक्रिटाच्या मानानें त्याची शक्तिहि कमी असते. परंतु पुढें पुढें ती वाढत जाऊन दोनीहि सारखीच होतात. पाणी कर्मा घालण्यांत थोडा धोका आहे. कारण ऊन्ह किंवा इतर कारणांमुळें तें लवकर आटलें तर सिमेंट आवळून बसण्याच्या क्रियेस जितक्या पाण्याची आवश्यकता आहे तितकें न मिळाल्यानें तें कायमचेंच कच्चे राहण्याचा संभव आहे. सलोह कांक्रिटाच्या रचनेंत तर थोडेंसें पातळ कांक्रिटच फार सोईचें पडतें. कारण तें कोन्याकोपण्यांत सर्व ठिकाणीं ठेचून बसवितां येतें. अर्धप्रवाही कांक्रिटांत दुसरा फायदा असा आहे कीं, त्यास धुमस थोडा कच्चा झाला तरी चालतो. उलट पक्षीं ओलसर मिश्रणावर धुमस चांगला केला नाहीं तर आंत पोकळी राहण्याचा संभव फार असतो.

### गोटे कीं फोडीव खर्डा

गोल गोट्यांच्या पोटांत फोडीव खडीच्यापेक्षां पोकळी थोडी असते ही गोष्ट खरी आहे. तथापि खडीच्या मिश्रणांत दगडाचा बारीक चुरा योग्य प्रमाणांत मिसळल्यास खडीचें कांक्रिट अधिक मजबूत होतें. तथापि ज्या ठिकाणीं नदी किंवा ओढ्यांतील गोटे सहज पाहिजे तितके मुबलक मिळतात व खडी मुद्दाम लावून आणावयाची असते तेथें गोट्यांचें कांक्रिट खुशाल वापरावें.

खाली दिलेल्या कोष्टकांत गोट्यांच्या व खडीच्या कांक्रिटाच्या शक्तीचे आंकडे तुलनेकरितां दिले आहेत. त्यावरून जुनेपणा व खड्यांचा आकार यांवर कांक्रिटाची शक्ति कशी अवलंबून राहते तेंहि दिसून येईल.



फोडीव खडी				गोटे			
खड्यांचा आकार	किती दिवसांचे जुने	भारवाहक शक्ति		आकार	किती दिवसांचे जुने	भारवाहक शक्ति	
		पौ. द. चौ. इंचाची	सरासरी			पौंड द. चौ. इ.	सरासरी
३ इंच	७	१३९१	२१३७	३ इंच	७	१२९८	२२९७
	१९	२२२०			२१	२६००	
	३२	२८००			३४	२९९२	
४ इंच	८	१९००	२६२३	१ इंच	७	२२७६	३०९३
	२०	२७६९			२२	३१८६	
	३२	३२००			२९	३८१७	
१ इंच	१७	३३९०	४२८७	३ इंच	११	२८००	३४६७
	२०	४२५४			२६	३४००	
	३४	४९१७			४१	४२००	
१ इंच	११	३१८९	३९१९	३ इंच	२२	३९८६	३०९३
	२६	४००६			२९	३८१७	
	४१	४५६२			११	२८००	
२ इंच	७	२४००	३५६१	३ इंच	२६	३४००	३४६७
	२२	४१४३			४१	४२००	
	३२	४९४०					

वर जे वजनाचे आंकडे दिले आहेत ते प्रयोगाकरिता वापरलेल्या कांकिटाच्या ठोकळ्यांवरील ज्या वजनांनी त्यांचा चुरा झाला त्यांचे आहेत, ह्यणजे ते अंतिमधारण (Ultimate stress) दर्शविणारे आहेत.

आतांपर्यंत जो विचार झाला तो दाब सहन करण्याच्या शक्तीचा झाला व सामान्यतः १ : २ : ४ या प्रमाणांत केलेल्या कांकिटापासून दर चौरस इंची सुमारे २००० पौंड वजन सहन करण्याच्या शक्तीची व १ : ३ : ६ या प्रमाणांत मिश्रण करून केलेल्या कांकिटापासून १६०० पौंड सहन करण्याच्या

शक्तीची अपेक्षा केली तर तें वावगें होणार नाहीं. कांक्रीट दाब सहन करण्याच्या बाबतींत पुष्कळ चांगलें आहे, परंतु ताण सोसण्याची त्याच्या अंगी फारच थोडी शक्ति आहे. चांगल्या रीतीने तयार केलेल्या कांक्रिटाच्या अंगी खाली दिल्याप्रमाणें ताण सहन करण्याची शक्ति असते.

प्रमाण	दर चौरस इंचांतील ताण पौंड
१ : २ : ४	१७५ ते २२५
१ : ३ : ६	१२५ ते २००

## कांक्रीट मिसळणें

कांक्रीट मिसळण्याच्या कार्मीं आपण नेहमीं ज्या प्रकारचीं खोरीं (फावडीं) वापरतो त्या प्रकारची न वापरतां शवार्डी (Shovels) फार उपयोगी पडतात. त्यांच्या योगानें कांक्रीट जमिनीपासून खरडून उचलून परततां येतें. लहान प्रमाणावर कांक्रीट मिसळावयाचें असेल तर प्रथम ज्यांतून पाणी गळून जाणार नाहीं किंवा मुरणार नाहीं अशा तऱ्हेचा एक 'फ्लाट' (प्लॅटफॉर्म) तयार करावा. व त्यावर एकाद्या लहानशा चौकोनी खोक्यांतून प्रत्येक जातीचा माल शीग मारून कांठाबरोबर सपाट करून मापून टाकावा. खोक्याखाली बूड नसेल तर तें उचलण्यास सोपें जातें. प्रथम वाळू मापून खाली पसरवावी व तिच्यावर योग्य प्रमाणांत सिमेंट मापून पसरवावें व हातांनी तळापासून वरपर्यंत खालीवर करून दोनदां कोरडें मिसळावें. नंतर खोक्यानें एका बाजूनें तोडत तोडत मिसळावें. या वेळीं मिसळलेला सर्व माल एकसंगी करडा दिसला पाहिजे. नंतर त्यांत पाणी घालून कालवून पसरवावें. त्यावर जाड वाळू किंवा वाळूचा चाळ (वापरावयाचा असल्यास) योग्य प्रमाणांत मापून टाकावा व त्यावर फोडीव खडी किंवा गोटे मापून पसरून पाणी शिंपडावें व सर्व माल कालवून खालीवर तीन वेळां करून मिसळावा. याप्रमाणें तयार केलेला कांक्रीट चांगलें मिसळलें जातें. परंतु त्यास वेळ व खर्च थोडा अधिक येतो.

दुसरी पद्धति याहून थोडी सोपी आहे. हिच्यांत वाळू मापून पसरल्यावर तिजवर सिमेंट मापून पसरतात व त्याचें कोरडें मिश्रण तयार करितात. मग त्यावर

वाळूचा चाळ व खडी त्याचप्रमाणे मापून पसरून टाकून झारीनें एका बाजूनें पाणी शिंपडलें जात असतांच त्याच्या खालीं खोऱ्यानें सर्व मिश्रण तोडून कालवितात व तीनदां परतून टाकतात.

कोणी कोणी खोक्यांतून माल मापून घेण्याच्या ऐवजीं खडीचा ठराविक लांबीरुंदीचा सपाट ढीग करून त्यावर त्या मानानें पाहिजे त्या उंचीचा वाळूचा व सिमेंटचा थर पसरतात. उदाहरणार्थ, १:२:४ हें मिश्रण तयार करावयाचें असेल तर १ फूट जाडीच्या खडीच्या थरावर ६ इंच जाडीचा वाळूचा व ३ इंच जाडीचा सिमेंटचा थर पसरून एका बाजूनें झारीनें पाणी घालत असतांनाच माल तोडून पसरतात. यामुळें काम फार सौंपें हातें. परंतु माल योग्य प्रमाणांत व योग्य रीतीनें मिसळला जाईलच असें सांगतां येत नाहींत. कारण मिसळणी करणारीं माणसें हुशार व चलाख पाहिजेत. अलोकडे कांक्रोट मिसळण्याच्या कामीं यंत्राचा उपयोग फार करितात, परंतु त्यास काम थोडें मोठ्या प्रमाणावर पाहिजे. इंजनावर चालणाऱ्या यंत्रास पुष्कळ पैसे पडतात. परंतु हातयंत्रे दोनतोनशें रुपयांपर्यंत मिळतात. यंत्रानें मिसळण्याचें काम फार समाधानकारक होतें.

### जाग्यावर पसरणें व धुमसणें

वर लिहिलेल्या रीतीनें तयार केलेलें कांक्रोट अर्ध्या तासाच्या आंत जाग्यावर पसरलें जाईल अशी योजना करावी. फार वेळ राहिलें तर त्याची आवळून बसण्याची क्रिया सुरू होते व खडीपासून सिमेंट वेगळें होण्याचाहि संभव असतो. कांक्रोट घट्ट म्हणजे पाणी कमी घालून केलेलें असेल तर तें लोखंडी धुमसानें चांगलें धुमसलें पाहिजे. पातळ असेल तर ताबडतोब धुमसतां येत नाहीं व तसें धुमसण्याची जरूरीही नाहीं. तथापि तें एकदम न ओततां हळूहळू ओतावं, म्हणजे हवा आंत कोंडली जाणार नाहीं. विशेषकरून अहंद जागेंत या गोष्टीचा विशेष काळजी घेतली पाहिजे. पातळ कांक्रोट ओतून झाल्यानंतर लागलीच एकाद्या लोखंडी किंवा लांकडी दांडक्यानें जागजागीं उभें ठेचावं, म्हणजे कदाचित् कोठें हवेचे बुडबुडे राहिले असतील तर ते निघून जातील. कांहीं कारणामुळें कालविलेलें कांक्रोट अर्ध्या पाऊण तासांत खपलें नाहीं तर तें बरचेवर खालींवर करून त्यास आवळून बसण्यास अवकाश देऊं नये. अशा रीतीनें तें बराच वेळपर्यंत ठेवतां येतें. परंतु अर्थातच त्याची शक्ति थोडी तरी कमी होते.

## कांक्रिटावर हवेंतील उष्णतामानाचा परिणाम

उष्ण हवेंत कांक्रिट फार लवकर आवळतें. थंडींत त्यास फार वेळ लागतो. ५० अंशांच्या खालीं पारा गेला असतां कांक्रिट नीट आवळत नाहीं. म्हणून त्यास उपाय म्हणजे त्याजवर गरम पाणी तुंबविणें किंवा वाफ देऊन अथवा अन्य रीतीनें त्याची उष्णता वाढविणें हाच होय. पाणी गोठण्याइतकी थंडी असतांना कांक्रिट केलें तर आंतील पाण्याचें बर्फ होतें व बर्फ होतांना पाणी प्रसरण पावून आवळण्याच्या उलट कांक्रिट सुटें होण्याची क्रिया घडते.

### सिमेंट कांक्रिटाबद्दल उपयुक्त माहिती .

एक घनफुट सिमेंटांत वाळू व खडी खालीं लिहिलेल्या प्रमाणांत मिसळून किती कांक्रिट होतें तें खालीं दिलें आहे.

सिमेंट वाळू खडी	घनफूट
१ : २ : ४	४.१
१ : २॥ : ५	५.०
१ : ३ : ६	५.८
१ : ४ : ८	७.५

एक घ. फू. सिमेंटांत निरनिराळ्या प्रमाणांत वाळू मिसळून एक इंच जाडीचा किती चौ. फू. गिलावा होईल तें खालीं दिलें आहे.

सिमेंट	वाळू	गिलावा	
१	:	०	९.५ चौ. फू.
१	:	१	१४.७५ ,,
१	:	२	२३.० ,,
१	:	३	३२.० ,,

### कांक्रिटाचे फर्मे ( Forms )

कांक्रिट करण्याकरितां जे सांचे (फर्मे) करावे लागतात किंवा ज्या आधार-फळ्या बसवाव्या लागतात, त्या अशा लांकडाच्या असाव्या की, पाण्याच्या संसर्गानें तें लांकूड वाकूं नये किंवा फुगूं नये व भारानें, तें लवूं नये. अंबा, फणस हीं लांकूडें

या कार्मी अगदीं निरुपयोगी आहेत. लालटीक लांकूड वांकटें. सागवान चांगलें परंतु फार महाग पडतें. करावयाचें काम अगदीं लहान प्रमाणावर असेल तर सागवानी लांकडाच्या रिफाडाचा उपयोग केल्यास चालेल. तथापि सुताराची मजुरी फार पडते. कारण रिफाडाचे चट्टे कमी अधिक जाडीचे असून पाहिजे तितक्या रुंदीचे स्वस्त भावांत मिळत नाहीत. पाईन, देवदार किंवा डील वुड बरेंच स्वस्त असून त्यांच्या सरळ लांब व रुंद फळ्या मिळतात. तरी त्या बोजामुळें लवू नयेत म्हणून त्यांखालीं मजबुतीकरितां दांडकीं ठोकलीं पाहिजेत. या लांकडांचा पुष्कळ वेळां उपयोग करावयाचा असेल तर त्यांना आंतील बाजूनें कूड आईल लावणें चांगलें. तेलामुळें तें लांकूड पाणी शोषून घेत नाही व त्यामुळें तें अधिक टिकतेहि. एरव्ही कांकीट चिकटू नये म्हणून शेणखळ्यानें सारवलें तरी काम भागतें.

### जलाभेद्य ( Water-tight ) कांकीट

कांकीट जरी अगदीं पूर्णपणें नाही तरी बरेंचसें जलाभेद्य करतां येतें. असें करण्याचे चार मार्ग आहेत.

( १ ) पहिला व उत्तम प्रकार म्हणजे कांकीटांत योग्य प्रमाणांत माल मिसळून तें शक्य तितकें अविरल, भरदार करणें. १:२:४ या प्रमाणांत माल मिसळला तर बहुधा तें पाहिजे तितकें अविरल बनतें. तथापि जरूरीच असेल तर त्यांत तिखट ( Fat ) चुन्याची चाळलेली फकी आणखी  $\frac{1}{2}$  भाग मिसळावी. कांकीट योग्य रीतीनें मिसळून चांगलें धुमसावें व पाण्याशीं ज्या पृष्ठभागाचा संबंध येईल त्या भागावर सिमेंट व रांगोळीसारखी रेंती समप्रमाणांत पाण्यांत कालवून ब्रशानें लावून करणीनें घोटावें. अशा तऱ्हेनें तयार केलेल्या कांकीटावर ८१० दिवसपर्यंत पाणी टाकावें.

( २ ) दुसऱ्या प्रकारांत, बिच्युमेन, आस्फाल्ट वगैरे तऱ्हेचे कांहीं पदार्थ बाजारांत मिळतात, त्यांचा पाण्याशीं संबंध येणाऱ्या पृष्ठभागावर एक पातळ थर देतात. बिच्युमेनच्या एका पातळ प्रकारांत सिमेंट मिसळून गिलाव्याच्या शेवटच्या हातास संदला चोळतात त्याप्रमाणें चोळल्यासहि जलाभेद्यता प्राप्त होते.

( ३ ) कांकीट करतांना त्यांत तिखट फकीचें सत्त्व ( Cream of fat lime ) मिसळल्यास फार चांगला परिणाम होतो. कांकीटांत सिमेंट कमी असेल तर त्या मानानें चुन्याचें सत्त्व जास्त घातलें पाहिजे.

१ : २ : ४	कांक्रीट	शेंकडा	८	भाग	जुन्याचें सत्त्व
१ : २ $\frac{१}{४}$ : ५	,,	,,	१२	,,	,,
१ : ३ : ६	,,	,,	१६	,,	,,

कपडे धुण्याचा साबू व तुरटी २ : १ या प्रमाणांत मिसळून शंभर भाग कांक्रीटांत त्याचे दोन भाग घालून निदान वरचा दीड इंचाचा थर द्यावा. किंवा याहून सोपा मार्ग म्हणजे वरील प्रमाणांत हे पदार्थ पाण्यांत विरवून कांक्रीट तयार झाल्यावर २।३ वेळां ब्रशानें पृष्ठभागास लावून करणीनें घोटावें. पहिला हात सुकल्याशिवाय दुसरा चोळें नये. याप्रमाणें तयार केलेल्या पृष्ठभागांतून पाणी बिलकूल झिरपून जात नाहीं.

(४) पाण्याशीं संबंध येणाऱ्या कांक्रीटाच्या पृष्ठभागावर सिमेंट व रेंती १ : १ या प्रमाणांत मिसळून त्याचा सुमारें अर्धा इंच जाडीचा गिलावा करणें. हा प्रकार बिनतोड आहे. परंतु कदाचित् पृष्ठभागावर बारीक केसासारख्या चिरा पडल्या तर उपाय चालत नाहीं. त्यांतून पाणी जात नाहीं, परंतु काम खराब दिसतें. नेहमीं पाण्यांत राहणाऱ्या कांक्रीटावर हा उपाय चांगला चालतो.

### फर्मे (Forms) खोलणें किंवा आधारफळ्या काढणें

खोक्याच्या बाजूच्या फळ्या दुसऱ्या दिवशीं काढतां येतात. तुळ्या, पाटणी वगैरेच्या तळांतील फळ्या मात्र आठव्या दिवशीं काढाव्या.

## सलोह सिमेंट कांक्रीट

अलीकडे सलोह कांक्रीट फार उपयोगांत येऊं लागलें आहे व त्याची उपयुक्तता दिवसेंदिवस वाढतच जाईल अशी खात्री वाटते. त्यानें स्थापत्यशास्त्रांत फार मोठी क्रांति घडवून आणली आहे. त्यास खालील कारणें आहेत.

(१) पाऊस, अग्नी, वाळवी यांचा त्यावर कांहींएक परिणाम होत नाहीं.

(२) सांच्याप्रमाणें आकार येत असल्यामुळें अगदीं अल्प खर्चांत वाटेल तसें कलाकुसरीचें काम करतां येतें.

(३) मजबुतीच्या मानानें खर्च कमी येतो.

(४) जागच्या जागीं खोर्कीं भरून तयार करितां येत असल्यामुळें काम सोपें जातें. मोठे भाग उचलून बसविण्याची खटपट व मेहनत वांचते.

( ५ ) सर्व काम एकसंधी एकजीव करितां येतें .

( ६ ) शिगा कोणत्या मापाच्या, कोठें व कशा बसवावयाच्या हें एकदां ठरलें म्हणजे बाकीचें काम अडाणी लोकसुद्धां करूं शकतात. गवंडी, सुतार इत्यादि भारी मोलाच्या कारागिरांची त्यास जरूरी नाहीं.

( ७ ) फार लवकर काम उठतें.

( ८ ) मुख्य पदार्थ सिमेंट असल्यामुळें आरोग्यदृष्ट्या फार चांगलें असतें.

( ९ ) वारंवार दुःस्तीचा खर्च येत नाहीं.

( १० ) जुनें झाल्यानें कमकुवत होत नाहीं. उलट मजबुती वाढत जाते, वरील कारणांमुळें दिवसेंदिवस इमारतीच्या कार्मीं सलोह कांक्रिटाचा फार उपयोग होऊं लागला आहे. फक्त खिडक्या, दरवाजांकरितांच काय तें लांकूड किंवा लोखंडो दारें वापरल्यास, लोखंड व कांच लागेल. बाकी भिंती, खांब. लगी, तुळ्या, छप्पर वगैरे सर्व भाग सलोह कांक्रिटाचे उत्तम प्रकारचे बनवितां येतात. अमेरिकेंत घराच्या भागांचे कांक्रिटाचे ठोकळे तयार मिळतात. ते विकत आणून सिमेंटमध्ये जोडले म्हणजे ३१४ दिवसांत घर तयार करितां येतें.

ज्या मूळ तत्त्वावर सलोह कांक्रिटाची स्थापत्यांत प्रामुख्यानें योजना होत आहे तें येणेंप्रमाणें आहे. :—

सिमेंट कांक्रिट दाब सहन करण्याच्या बाबतींत अप्रतिम आहे, हें आपण पाहिलेंच आहे. कारण चांगल्या रीतीनें बनविलें असेल तर दर चौरस इंचावर तें २००० ते ३५०० पौंडांपर्यंत आत्यंतिक वजन सहन करूं शकतें. परंतु, ताण किंवा ओढ सोसण्याच्या बाबतींत तें अगदीं कमकुवत आहे. तें फार तर १५० तें २०० पौंडांचाच ताण साह्य शकतें. या बाबतींत नरम पोलाद किंवा माइल्ड स्टील ( लाटीव लोखंड ) फार उत्तम असतें. तें दर चौरस इंचास ७०००० पौंडांपर्यंत ताण सहन करूं शकतें. त्यापुढें तें तुटतें. लोखंड किंवा पोलादाच्या अंगां दाब सहन करण्याचीहि शक्ति आहे. परंतु दोन्ही कार्याकरितां त्याचा उपयोग केल्यास त्यास खर्च फार येईल. शिवाय कांहीं बाबतींत सर्व कामास लोखंड वापरणें गैर-सोयीचेंहि आहे. उदाहरणार्थ, उन्हांनें तें फार तापतें व थंडीनें गारठतें. लोखंड उघडें राहिल्यास लवकर गंजतें. कांक्रिटावर या दोहोंचेहि परिणाम फारसे होत नाहींत. याकरितां या दोन पदार्थांची सांगड घालून दिली किंवा ताण सोसण्याचें

सर्व कार्य लोखंडानें करावें व दाब सोसण्याचें कांक्रिटानें करावें अशी योजना केली तर सहकारितेचा पूर्ण फायदा मिळतो. शिवाय निसर्गतः या दोन पदार्थांचा परस्पर स्नेहसंबंध आहे. कारण सिमेंट कांक्रिट लोखंडास फार चिकटून बसतें व त्याचा लोखंडावर अनिष्ट परिणाम न होतां उलट तें त्यावर गंज चहूँ देत नाहीं. या दोन्ही पदार्थांचे गुण परस्परांस पोषक होऊन त्यामुळें मोठीच कार्यसिद्धि होते. लोखंड किंवा पोलाद याच्या अंगीं जशी ताण सहन करण्याची शक्ति फारच दांडगी आहे, तसेंच तें कांक्रिटच्या मानानें फार महागहि आहे. म्हणून त्याच्या शक्तीचा पूर्ण फायदा घेण्याकरितां इमारतीच्या कोणत्याहि अवयवांत ज्या भागावर ताण पडतो त्या भागांचे पुरेसे लोखंड वापरण्यानें काटकसर होऊन कार्यभाग होतो. अन्यत्र वापरून त्याचा फायदा मिळत नाहीं व तें फुकट जातें. तुळईच्या जातीच्या अवयवांत-मग ती तुळई, कडी, पाटणी, किंवा छावणी, कांहींहि असो-त्याच्यावर ओझे पडलें म्हणजे तो वांकतो व ज्या बाजूनें ओझे पडतें त्या बाजूच्या त्वचे-शेजारीं सर्वांत अधिक दाब पडून तो एका ठराविक रेषेपर्यंत उत्तरोत्तर कमी होऊन ह्या रेषेच्या पुढें तुळईच्या जातीच्या अवयवांत दाबाच्या उलट म्हणजे ताण सुरू होतो व तोहि उत्तरोत्तर वाढत जाऊन अंतिम पृष्ठभागा-शेजारीं सर्वांत अधिक असतो. या रेषेस अ विकृत आंस ( Neutral axis ) म्हणतात. याकरितां सर्व ताण सोसण्याचें कार्य लोखंडावर टाकावयाचें असल्यास ज्या ठिकाणीं अधिकांत अधिक ताण पडतो म्हणजे तुळईच्या ज्या पृष्ठभागावर भार येतो त्याच्या विरुद्ध पृष्ठभागाशेजारीं तें लोखंड ठेविलें पाहिजे. परंतु तें अगदीं बाहेर ठेविलें तर गंजून जाईल म्हणून पृष्ठभागाच्या आंत सुमारे पाऊण ते एक इंचावर ठेवण्याची वहिवाट आहे. बहुतेक सर्व तुळयांच्या वरच्या भागांत दाब व तळांत ताण असतो; म्हणून तळांतच लोखंड वापरावें लागतें. परंतु तुळयांच्या कांहीं भागांत याच्या उलट प्रकार असतो. उदाहरणार्थ, दोहोंपेक्षां अधिक खांबांवर एक सलग तुळई किंवा लग असली तर शेवटच्या दोन बाजूंच्या दोन खेरीज करून बाकींच्या खांबांच्या वरील लगींच्या भागांत खालीं दाब व वर ताण असतो. म्हणजे उलट असतें. याचें कारण सदर लगींस खांब खालून रेटत असल्यामुळें तेवढ्या भागांत ही उलटी तुळई होते. म्हणून लगींच्या या भागांत मुख्यतः वर लोखंड पाहिजे. खालींहि थोडेंसें घालतात. परंतु तें फार थोडें असतें. त्याचप्रमाणें कांहीं कांहीं तुळयांचें एक टोंक भित्तीत दाबून ठेविलें असून



दुसरें अंतराळीं असतें. ( उदाहरणार्थ, ग्यालरी किंवा सज्ज्याच्या तुळ्या वगैरे ) अशा तुळ्यांवर वरून बोजा पडला म्हणजे खालच्या भागांवर दाब पडतो व वरच्या भागांवर ताण येतो. म्हणून अशा तुळ्यांच्या ठिकाणी लोखंड घालावयाचें तें बरील पृष्ठभागाशेजारीं घातलें पाहिजे. कोणत्या भागांत ताण व कोणत्यांत दाब येईल हें स्थापत्यशास्त्राची थोडीबहुत माहिती असल्याशिवाय समजणें शक्य नाहीं. म्हणून लोखंडी शिगा किती प्रमाणांत व कोठें कशा वांकवून बसवाव्या ही माहिती तज्ज्ञांच्या सल्लयानें मिळवावी.

### सिमंट

सलोह कांक्रिटांत वापरावयाचें सिमंट, सिमंट असोसिएशननें मान्य केलेल्या शिक्क्याचें ( छापाचें ) असावें, व तें ताजें असल्याबद्दल पूर्ण खात्री करून घ्यावी. साध्या कांक्रिटांत ही गोष्ट एवढी महत्त्वाची नाहीं. परंतु सलोह कांक्रिटांत अगदीं ताजें सिमंट वापरण्याबद्दल फार सावधगिरी ठेविली पाहिजे.

### खडी

सलोह कांक्रिटांत वापरावयाची खडी फार मोठी असूं नये. अधिकांत अधिक पाऊण इंच जाडीपेक्षां मोठे खडे असूं नयेत व त्यांत बारीक कच किंवा बारीक मोठी वाळू मिसळलेली असावी. जाड खडीचें कांक्रिट लोहाच्या शिगांस चांगलें पकडून धरत नाहीं.

### लोह

नाना तऱ्हेचे प्रयोग करून शास्त्रज्ञांनीं असें ठरविलें आहे कीं, फार कडक पोलादहि सलोह कांक्रिटाच्या कामीं चांगलें नाहीं. ज्या शिगा कांक्रिटांत वापरावयाच्या त्यांची परीक्षा प्रयोगावरून करणें सामान्य माणसास कठिण आहे. कारण प्रयोगाचीं साधनें फार खर्चाचीं असतात. सामान्यतः जी शीग पाऊण इंच किंवा कमी जाडीची असून तिच्या दुप्पट जाडीच्या शिगेभोंवतीं एक वेढा देऊन ' x ' सारखी गुंडाळली असतां तडकत नाहीं, ती शीग वापरण्यास हरकत नाहीं. पाऊण इंचापेक्षां अधिक जाडीची शीग असेल तर ती तिच्या तिप्पट जाडीच्या गजभोंवतीं गुंडाळावी व त्या वेळीं ती तडकूं नये.

बहुधा गोल शिगाच वापरतात. क्वचित् चौरसहि वापरतात. तथापि गोल शिगाच चांगल्या. याचें कारण कांक्रिटार्शी संबंध येणारा पृष्ठभाग गोल शिगांमुळेच

सर्वांत अधिक मिळतो. चपट्या पट्ट्या तर कांहीं कामाच्या नाहींत, असें अनेक प्रयोगांतीं ठरविलें आहे. चपट्या पट्ट्या घातलेल्या कांक्रिटावर फार ताण पडला म्हणजे त्यांना चिकटलेलें कांक्रिट निसटून पट्ट्या लवकर सुट्या होतात.

दुसरी एक महत्त्वाची गोष्ट प्रयोगांनीं सिद्ध झाली आहे ती ही कीं, अधिक जाडीच्या थोड्या शिगा वापरण्यापेक्षां त्याच क्षेत्राच्या पातळ परंतु संख्येनें अधिक शिगा वापरल्यानें अधिक फायदा होतो. ही गोष्ट विचारासहि पटण्या-जोगी आहे. कारण सलोह कांक्रिटाची मजबुती कांक्रिटार्शी संबद्ध झालेल्या लोहाच्या पृष्ठभागाच्या क्षेत्रावर अवलंबून आहे. याकरितां जितक्या अधिक शिगा असतील तितकें त्यांच्या पृष्ठभागाचें क्षेत्र अधिक असतें. ही गोष्ट खाली दिलेल्या उदाहरणांवरून अधिक स्पष्ट होईल.

( १ ) पाऊण इंची ४ शिगांच्या छेदांचें क्षेत्रफळ १०७६७२ चौ. इंच होतें व त्यांचा घेर ( परिघ ) ९०४२४८ इंच लांब होतो.

( २ )  $\frac{3}{4}$  इंची १६ शिगांच्या छेदांचें क्षेत्रफळ १०७६६४ चौ. इंच म्हणजे जवळ जवळ वरच्या इतकेंच होतें. परंतु त्यांचा परिघ १८०८४९६ म्हणजे बरोबर दुप्पट होतो. अर्थात् दुसऱ्या प्रकारांत कांक्रिटास पहिल्याच्या दुप्पट पकड मिळते.

लोह वापरावयाचें तें थोडेंसुद्धां तांबेरलेलें असूं नये. कोणी कोणी तांबेरलेलें लोह चांगलें असें म्हणतात. त्याचें कारण, त्याचा पृष्ठभाग खरबरीत असतो, म्हणून त्यास कांक्रिट चांगलें चिकटतें, असें त्यांचें म्हणणें आहे. परंतु ही चूक आहे. कारण लोहास जो वर गंज चढतो त्याचे अत्यंत पातळ पापुद्रे असतात. ते कांक्रिटास चिकटले म्हणजे लोह चिकटलें असें नाहीं. शिवाय गंज चढलेलें लोह वापरण्यास एकदां परवानगी दिली तर पाहिजे तितका गंज चढलेलें लोहहि अनभिज्ञ लोकांकडून वापरलें जाण्याचा संभव आहे. तसें झाल्यास त्यांत फार धोका आहे.

कोणत्या ठिकाणीं किती जोर येईल व तो सहन करण्यास त्या भागांत किती चौरस क्षेत्राचें लोह किंवा कांक्रिट वापरलें पाहिजे हें ठरविण्यास लोहाच्या व कांक्रिटाच्या दर चौरस इंचानें खाली लिहिल्याप्रमाणें जोर सहन केला पाहिजे असें शास्त्रज्ञांनीं ठरविलें आहे.

जोर ताणाच्या स्वरूपाचा असेल	तर लोहाच्या प्रत्येक चौ.इंचास	१६००० पाँड.
„ दाबाच्या	„ „ „ कांक्रीटाच्या	६०० „
„ कातराच्या	„ „ „ „	६० „
„ „	„ „ „ लोहाच्या	१२००० „
„ ताणाच्या	„ „ „ कांक्रीटाच्या	० „

शेवटच्या ओळीचा अर्थ असा की, कांक्रीट यत्किंचित् ताण सहन करण्यास असमर्थ आहे असें गृहीत धरतात व स्थापत्यरचनेत त्यावर कोठेंहि ताण येऊं देत नाहींत.

वरील प्रेरणें ( Force per sq. inch ) सर्वमान्य झालेली आहेत. कांक्रीट व लोह, वरील प्रमाणाच्या चौपट आंतिम जोर सहन करूं शकतात, असें अनेक प्रयोगांती आढळून आले आहे. तरी चूकभूल झाल्यास धोका प्राप्त होऊं नये म्हणून अधिकांत अधिक वर लिहिलेलीं प्रमाणें व्यवहारोपयोगी म्हणून ठरविली आहेत.

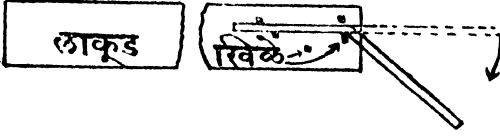
### शिगा वांकाविणें व सांगाडा करणें

सलोह कांक्रीटांत बसविण्याच्या शिगा कोठें वांकवाव्या याबद्दल पुढें छावण्या, तुळ्या, पिलर, पाटणी, जिने वगैरेंचें वर्णन करितांना त्या त्या ठिकाणीं विवेचन केले आहे. शिगांचीं टोकें नेहमीं वांकवून त्यांस आंकडीसारखा आकार आणतात, याचें कारण सलोह कांक्रीटाची सर्व मजबुती सिमेंट कांक्रीट व लोह यांच्या सहकार्यावर अवलंबून असते. कांक्रीट किंवा लोह एकमेकांपासून अलग झालीं कीं, सलोह कांक्रीटापासून बनविलेल्या त्या अवयवाचा भंग झालाच म्हणून समजावें. शिगांच्या टोकांस आंकडीसारखा आकार दिल्यानें कांक्रीटास पकडून धरण्यास त्यास अधिक अवसर मिळतो.

तुळई, पाटणी, किंवा सलोह कांक्रीटाच्या कोणत्याहि प्रकारांत कांहीं ठिकाणीं तळांत ताण तर कांहीं भागांत माथ्याजवळ ताण येतो असें पूर्वी सांगितलेच आहे. म्हणून अर्थातच शीग अशी वांकविली पाहिजे कीं, छावणी किंवा पाटणीच्या जाडीप्रमाणें, जेथें तळांत ताण येतो त्या भागांत तळापासून एक इंचावर राहून नंतर तिरपा बांक घेऊन पुढें ज्या ठिकाणीं माथ्यावर ताण येतो तेथें तीच शीग माथ्याच्या खालीं सुमारे पाऊण ते एक इंचावर आली पाहिजे.

यावरून असें दिसून येईल कीं, अशा ठिकाणीं सांगाड्याची उंची पाटणीच्या किंवा छावणीच्या जाडीपेक्षां दीड ते दोन इंचांनीं कमी असली पाहिजे.

शिगा पाहिजे त्या ठिकाणीं बांकविण्यास विशिष्ट योजनेचीं यंत्रें मिळतात.



आकृति नं. १०१

परंतु सामान्य घरांत सलोह कांक्रिटचें काम फार थोडें असतें म्हणून तेवढ्यापुरत्या खालीं लिहिलेल्या अगदीं सोप्या युक्तीनें शिगा सहज बांकवितां येतात:—

एक सहा सात फूट लांब व ४।५ इंच रुंद व तितक्याच जाडीचें लाकूड घ्यावें व त्याच्या एका टोंकाजवळ सुमारे पांच इंच लांबीचे दोन चपटे खिळे सुमारे इंच सव्वा इंच वर ठेवून असे ठोकावे कीं, त्यांमध्ये सुमारे पाऊण इंच अंतर राहिल ( भा. १०१ पहा ).

त्यांच्या पाठीमागे सुमारे तीन चार इंचांवर येथेहि तसेच आणखी दोन खिळे ठोकावे. या दोन्ही खिळ्यांच्या बेचक्यांत शीग भाडवी ठेवून आकृतीत दाखविल्याप्रमाणें एका बाजूस ओढली असतां पाहिजे तशी अनायासें बांकवितां येते. ज्या ठिकाणीं बांक द्यावयाचा त्या ठिकाणीं शिगेवर खड्डनें खूण करून घ्यावी. जरूरीप्रमाणें आणखी १।२ खिळे ठोकावे. थोड्याशा अनुभवानें हुषारशा मजुरासहि हें काम करितां येतें. अगोदर टोंकांस आंकडा काढून घ्यावा. कारण तसें करतांना संबंध शीग बरीच लांबवर फिरवावी लागते व अगोदर इतर ठिकाणीं बांकलेली असेल तर ती फिरवितांना अडचण पडते. एकादे वेळीं एका टोंकास शेवटीं आंकडा काढणें सोईचें होतें, कारण किती लांबीचा गज लागेल याची प्रथम कल्पना येत नाहीं. म्हणून अशा वेळीं शीग पाहिजे तशी बांकविल्यानंतर तोडून एका अर्धा पाऊण इंची लोखंडी नळीच्या तुकड्यांत तिचें टोंक पाहिजे तितकें आंत घालून खिळ्यांची अट लावून तेवढेंच टोंक नळीच्या साहाय्यानें फिरवून त्यास आंकडा सहज काढतां येतो.

लांब लांकडांत खिळे ठोकण्यापेक्षां एकाद्या लांकडाच्या मोठ्या ओढ्यांत ठोकले, किंवा सिमेंट कांक्रिटचा एक ठोकळा बनवून तो ओततांनाच त्यांत बोल्स किंवा खिळे उभे बसविले तरी चालतें.

क्रित्येक वेळां पाहिजे तितक्या लांबाच्या शिगा मिळत नाहींत. लोहाराकडून त्या जडवून घेऊन लांबविण्यापेक्षां एकमेकांवर त्यांचीं टाँके फूट चढवून म्हणजे त्यांचा एक फूट लांबाचा जोड करून तो दोन ठिव तारेनें आंवरून बांधून शिगा लांबवाव्या. ताणाच्या ठिकाणीं दोन शिगांचे आं एकांत एक गुंतवून जोड केला तरी चालतो. परंतु दाब येतो तेथें हा चालत नाहीं. बरोबर कोठें ताण येतो व कोठें दाब येतो हें स्थापत्यशास्त्र माहिती नसणाऱ्यांस समजणें कठिण आहे. म्हणून वर जो जोड सांगितला बिनधोक करावा. तो ताणास व त्याप्रमाणें दाबासहि चालतो.

अशा रीतीनें वांकवून तयार केलेल्या शिगांवर  $\frac{1}{4}$  इंच जाडीचे लोह बंद ( Binders ) सुमारे एक एक फुटावर त्यांच्याशीं काटकोनांत ठेवून प्रत्येकाच्यावर तारेनें आवळून बांधून सांगाडा करावा.

सिमेंट कांक्रीट ओतण्यापूर्वीं तळांतून जितक्या उंचीवर सांगाडा टेंव्याचा तितक्या जाडीचे खडे जागजागीं ठेवून त्यांवर सांगाडा ठेवावा व कांहीं एका बाजूनें ओतावें. कांक्रीट ओततांना किंवा धुमसतांना हे खडे न हलण्यास काळजी घ्यावी.

### फर्मे ( Forms )

सलोह-कांक्रीटाच्या कामांत फर्मे ही फार महत्त्वाची बाब आहे. अर्थांत सलोह कांक्रीटाचें काम जर कोठें भंग पावल्याचें ऐकिवांत असेल तर फर्मांत कांक्रीट ओततांनाच होय. याकरितां योग्य रीतीनें फर्मे करण्या जितकें लक्ष द्यावें तितकें थोडें आहे. फर्मे चांगले होण्यास खालील गोष्टी साध पाहिजेत:—

( १ ) ते वजनानें दबूं किंवा वांकूं नयेत.

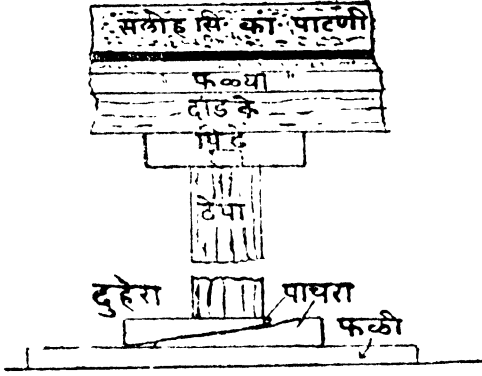
( २ ) ते जागचे थोडे सुद्धां ढळूं किंवा सरकूं नयेत.

( ३ ) ते खोलण्यास सोपे जावेत. खोलतांना सलोह कांक्रीटाच्या काम बिलकूल अचका बसूं नये.

( ४ ) ते अशा पदार्थाचे असावे कीं, पाण्याच्या संसर्गानें तो पांखाकुंचन किंवा प्रसरण पावूं नये किंवा वांकूं नये. त्यांत पाणीहि मुरू नये.

( १ ) पहिली गोष्ट साधण्यास त्यांच्या खालच्या फळ्या १ इंच जाडीच्या असतील तर त्यांच्या खाली दोन अडीच फुटांच्या अंतरावर दांडकी ठोकून दांडक्यांखालून ठेप्यांचा आधार द्यावा लागतो. दीड इंची असतील तर दर तीन फुटांवर व दोन इंची फळ्यांस ४ ते ५ फूट अंतरावर दांडकी व ठेपे चालतात.

( २ ) फर्मे जाग्यावरचे बिलकूल ढळू नयेत, अशा साठी त्यांच्या खाली



आकृति नं. १०२

जे ठेपे किंवा तीर द्यावयाचे त्यांच्या बुडाच्या खाली सपाट फळी किंवा लादी ठेवावी ( आकृति १०२ पहा ) व माथ्याजवळ पिढें करून त्यांत भोंक पाडून त्यांत ठेपे बसवावे व पिढ फळीच्या खालच्या दांडक्यांस खिळ्यांनी बसवावे. इतकें करूनहि माणसाचा किंवा कशाचाहि धक्का लागून ठेपे सरकू नयेत म्हणून जाग-

जागी एका ठेप्याच्या तळापासून दुसऱ्याच्या माथ्याशेजारी लांकडी रिपा तारेच्या चुकांनी ठोकून बसवाव्या. पुष्कळ वेळां वर कांक्रिटाचा भार पडल्यावर ठेप्याच्या खालची माती भुसभुशीत असेल तर ठेप्यांचीं बुडें मार्तात एकेक दीडदीड इंच घुसतात. त्यामुळे वरील फळीचा आधार सुटतो व ती त्या ठिकाणी दबते. म्हणून ठेप्यांच्या खाली फळी किंवा लादीसारखें काहींतरी ठेवलें पाहिजे.

(३) फर्मे खोलण्यास सोपें जावें याकरितां ठेप्यांचीं बुडें फळीवर किंवा लादीवर प्रत्यक्षपणें न ठेवतां त्यांच्या खाली दुहेरी लांकडी पाचरा बसवाव्या. ह्या पाचरा दोहों बाजूंनी आंत ठोकल्या म्हणजे ठेपे दाट्यांत बसतात, व बाहेर ठोकल्या म्हणजे एकदम सुटे होतात. याशिवाय छावणी किंवा तुळ्यांच्या बाजूच्या फळ्या तारचुकांनी बसवाव्या व त्या पक्क्या होऊन सहज काढतां येतील अशा रीतीने बसवाव्या. कित्येक वेळां कांक््रीट फर्म्यास चिकटून बसतें. विशेषेंकरून फर्मे लोखंडी पण्याचे असले म्हणजे असें होण्याचा विशेष संभव असतो. त्यास उपाय म्हणजे (१) फर्म्यास आंतून कूड ऑइलचा बोळा पुसावा, (२) फर्म्याच्या आंत कागद

अंधरावे, (३) फर्मे दाट शेणखळ्यानें आंतील बाजूनें सारवावे. शेवटचा उपाय फार सोपा आहे.

(४) फर्मे कोणत्या लांकडाचे चांगले याबद्दल 'सिमेंट कांक्रीट' या भागांत पान २९६ वर विवेचन केले आहे. अल्प मोल, मजबुती, जलाभेद्यता या सर्व दृष्टींनीं डील वुडचे तक्ते या कार्मी फार उपयुक्त आहेत. महाराष्ट्रांतील लांकडांत या कार्मी किंदळाच्या लांकडांचा चांगला उपयोग होईल.

फर्मे जाग्यावर ठोकून बसविल्यावर त्यांच्या तळांत किंवा बाजूला कोठें लहान लहान भोके किंवा फटी राहिल्या तर त्या चिखलानें बुजवून घ्याव्या. आंतील पृष्ठभागाच्यावर मात्र चिखल येऊं देऊं नये.

फर्मे जाग्यावर ठोकून झाल्यावर एकवार काळजीपूर्वक तपासून पाहून तुळ्या असतील तर त्यांची रुंदी व जाडी सर्वत्र सारखी आहे कीं नाहीं, पाहिजे त्या ठिकाणीं चप येण्याकरितां कोपऱ्यांत त्या आकाराचे तुकडे बसविले आहेत कीं नाहीं, पाहिजे तेवढा उपेट (Camber) देण्याकरितां तजवीज केली आहे कीं नाहीं, फर्माच्या आंतील पृष्ठभाग एका सपाटीत आहे कीं चढउतार झाला आहे, सर्व भाग एका पाणसळीत आहे किंवा नाहीं, ह्या सर्व गोष्टी काळजी-पूर्वक तपासून पहाव्या. या वेळीं हें हुकलें कीं कायमचीच चूक झाली असें समजावें.

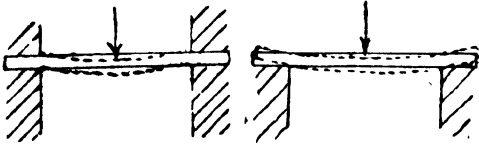
## सलोह कांक्रीटाचे इमारतींत उपयोग

### ( १ ) छावणी

खिडक्या, दरवाजांवरील छावणीबद्दल पूर्वी पान १८१ वर बरेंच विस्तृत विवेचन केले आहे. तथापि विशिष्ट ठिकाणीं विशिष्ट प्रकारानेंच शिगा कां बांधितात ह्याबद्दल येथें थोडी माहिती दिल्यास ती अस्थानीं होणार नाहीं.

दरवाजे किंवा खिडक्या यांवर जी छावणी असते, ती एक प्रकारची तुळईच असते मात्र तिचा गाळा (Span) लहान असतो. ही तुळई दोहों बाजूस भिंतीवर टेकते व तिच्या माथ्यावर भिंतीचाबोजा पडतो. या बोजामुळे तिची खालीं बांधण्याची प्रवृत्ति असल्यामुळे अविच्छेद आंसा ( Neutral axis ) पासून वरच्या भागांत दाब असतो व खालच्या भागांत ताण येतो. ताण सोसण्याकरितां तळांत लोखंडाच्या शिगा घालणें जरूर आहे. त्याप्रमाणें तळांतून सुमारे एक इंचावर अशा शिगा

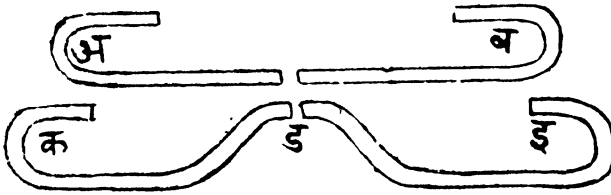
आडव्या घातल्या पाहिजेत. परंतु, नेहमीं असें घडतें कीं, या छावणीचीं दोन्ही टोके अगदीं सुटीं अशीं असत नाहींत. तर त्यांवर वरील भिंतीचा कांहीं दाब पडतो. जर तीं अगदीं खुलीं असतीं तर छावणी वांकल्यावर दोन्ही टोके थोडीशीं आपोआप वर उचललीं गेलीं असतीं. परंतु त्यांच्यावर जो भिंतीचा दाब पडतो त्यामुळे त्यांस उचललीं जाण्यास मुळींच सवड नसते. ह्या दाबाचा परिणाम तुळईच्या वांकण्यावर फसा होतो हें सोबतच्या आकृतीत दाख-



आकृति नं. १०४ आकृति नं. १०३

विलें आहे. तुळईचीं टोके सुटीं असतील तर तीं उचललीं जाऊन आकृति नं. १०३ त दाखविल्याप्रमाणें मध्यें एकच बांक आला असता. परंतु, टोकांवरिल भिंतीच्या दाबामुळे तुळईला मधल्या बांकाशिवाय भिंतींशेजारीं दोहों बाजूंसहि आणखी बांक येतो. आ. १०४ पहा. परंतु तो उलटा असतो म्हणजे या दोन बांकांच्या ठिकाणीं तुळईच्या वरच्या भागांत ताण व खालच्या भागांत दाब येतो. एकाद्या वेळीं वरचा ताण कांक्रीटाच्या शक्तीच्या बाहेर गेला तर तेथें भेग पडून छावणी किंवा तुळई मोडेल. याकरितां ताण सोसण्यास तेथेंहि थोडेंसें लोखंड यावे म्हणून वर सांगितलेल्या शिंगा खालीं तळांतच न ठेवतां त्या टोकांशेजारीं वांकवून आकृति १०५ त दाख-

आकृति नं. १०५



आकृति नं. १०६

विल्याप्रमाणें दोहों बाजूंस माथ्याशेजारीं लोह आणतात. याप्रमाणें छावणींतच नव्हे तर, पाटणी, तुळई वगैरे ठिकाणीं जेथें जेथें टोकांवर वरून दाब येऊन त्यांच्या हालचालीस प्रतिबंध होण्याजोगी परिस्थिति असते तेथें तेथें अशी तजवीज करावी लागते. कोणी कोणी आकृति नं. १०६ मध्यें उ येथें दाखविल्याप्रमाणें एक सोडून दुसरी शिंग मध्यभागींहि वांकवून माथ्याशेजारीं तिचा कांहीं भाग येईल असें करितात. परंतु छावणीसारख्या साऱ्यां तुळईत तसें करण्याची जरूरी नाहीं.



## स्तंभ ( Pillar )

पिलरवर जो जोर येतो तो बहुधा दाबाच्या स्वरूपाचा असतो. परंतु कित्येक वेळां वरून दाब येतो तो पिलरच्या गर्भांत किंवा मध्यभागीं न येता थोडासा बाजूला येतो, निदान तसा येण्याचा संभव असतो म्हणून सलोह कांक्रिटाचे पिलर फार काळजीपूर्वक केले पाहिजेत. खरें पाहूं गेलें असता वीटचुन्याचे पिलर बांधून त्यांवर इमारतीचा बराच बोजा टाकलेला पाहण्यांत येतो. मग सिमेंट-कांक्रिटाच्या खांबावर तो टाकल्यास त्यांत वावगें काय आहे ? त्यास आणखी लोहाची जोड देण्याचें कारण काय, असा प्रश्न साहाजिक येणें शक्य आहे. परंतु ही गोष्ट लक्षांत ठेवली पाहिजे कीं, विटेचे पिलर खरे मजबूत होण्यास विटा उत्तम पाहिजेत व पिलरचा आकारहि बराच मोठा धरला पाहिजे. त्यामुळें ते फार बोजड दिसतात. सिमेंट कांक्रिटाच्या पिलरांस, तेवढा बोजा सहन करण्यास लोहाची जोड न देतां हि ते बरेच लहान बांधले तरी चालतील. परंतु हें सर्व केव्हां ? जेव्हां वरील बोजाचा गुरुत्वमध्यबिंदु व स्तंभाच्या आडव्या छेदाचा मध्यबिंदु हे एका रेषेंत असतील तेव्हां. असें नेहमीं घडेलच याची कोणासहि ग्वाही देतां येत नाहीं. त्याकरितां खालील दोहोंपैकीं एका उपायाची योजना करणें जरूर असतें. (१) विटेच्या पिलरसारखा कांक्रिटाचा पिलर जाड बांधणें. यामुळें कदाचित् वर लिहिलेल्या दोन रेषा एकत्र मिळाल्या नाहींत व त्यांमध्ये काहीं अंतर राहिलें तरी स्तंभाचा छेद बराच मोठा असल्यानें त्यास योग्य रीतीनें तोलून धरणें फारसें कठिण जात नाहीं. यांत पिलर मात्र बोजड दिसेल व खर्च अधिक येईल. त्यास उपाय नाहीं. (२) दुसरा उपाय, पिलर आटोपशीर लहान-साच बांधून वर लिहिल्याप्रमाणें परिस्थिति प्राप्त झालीच तर त्यास जी लोहाची जोड दिलेली असते तिच्यामुळें दाबाशिवाय इतर तऱ्हेचा जोर सहज सहन केले जातात. अनेक प्रयोग करून शास्त्रज्ञांनीं असें तत्त्व काढलें आहे कीं, लोहाच्या शिगा स्तंभांत बाहेरील बाजूस ठेवण्याची जी बहिवाट आहे, त्यापेक्षां त्या केंद्र व परिघ यांच्या दरम्यान ठेविल्यास लोहाचा जास्त उपयोग होऊन अधिक मजबुती येते. तसें केल्यास एबढया जाडीच्या पिलरचीहि जरूरी पडणार नाहीं. परंतु असें मात्र होईल कीं, छेदाचें क्षेत्र फार लहान झाल्यामुळें सर्वच भार लोहावर पडेल. म्हणून लोहाच्या शिगा सच्यां ठेवतात त्याप्रमाणें बाहेर ठेवणेंच सोईचें आहे.

स्तंभ फुटेपर्यंत त्याच्यावर भार वाढविण्याचे जे अनेक प्रयोग पाश्चात्य स्थपतीं (Engineers) नीं केले आहेत त्यांवरून असें आढळून आलें आहे कीं, मोडण्याच्या वेतांत येण्याच्या वेळेस स्तंभांतील लोह कांक्रीटापासून सुटें होऊन बाहेरच्या बाजूस वांकटें. शिगांचा सांगाडा वाकतांना पसरडा होतो. तो तसा होऊं नये म्हणूनच त्याच्या भोंवतीं लोहाच्या तारा किंवा पट्ट्या जखडून बांधतात. या एकमेकांपासून किती अंतरावर बांधाव्या याचें प्रमाण असें आहे कीं, त्यांचें अंतर केव्हांहि स्तंभाच्या व्यासाच्या चतुर्थांशापेक्षां अधिक असूं नये. ह्या तारा बांधण्याच्या दोन तऱ्हा आहेत. ( १ ) पहिलींत ठराविक अंतरावर त्यांच्या तुकड्यांचें एकेक वेष्टण तारेनें बांधतात. असें बांधल्यास त्यांचीं सुटीं टोकें आ. १०८ त (पृष्ठ ३११) दाखविल्याप्रमाणें आंतील बाजूस यावीं. (२) दुसरींत तार मध्यें न तोडतां स्क्रूच्या आख्याप्रमाणें गुंडाळत वर जावयाचें. तारेची जाडी  $\frac{1}{4}$  इंच तरी असावी. तारेच्या ऐवजीं कोठें कोठें लोखंडी पातळ पट्ट्या अर्धा ते पाऊण इंच रुंदीच्या वापरण्याचीहि वहिवाट आहे.

स्तंभाचा आकार चौकोनी किंवा गोल ठेवितात. चौकोनी आकार केल्यास त्याच्या चारी शिरांच्या ठिकाणीं चप ( Chamfer ) यावी म्हणून खोक्यांत कोपऱ्यांत एक त्रिकोनी पट्टी खिळ्यांनीं बसवितात. चौकोनी स्तंभापेक्षां गोल स्तंभच फर्म्याच्या दृष्टीनें सोयीचा आहे व तो शोभेसहि चांगला दिसतो. त्याकरितां एक लोखंडी सपाट पत्रा योग्य त्या रुंदीचा घेऊन त्याच्या आंतील पृष्ठभागास कूड ओईल किंवा दुसरें कसलेंहि तेल बोक्यानें लावावें, व त्याची सुरळी करून एकेक फुटावर त्याच्या दोन्ही कडा जुळवून तारेनें बांधतां येतील अशा तऱ्हेनें त्यास भोकें पाडावीं. पन्थास पोचें बिलकूल नसावीं. नंतर खांबाची जागा नक्की ठरवून त्या ठिकाणीं शिगांचा सांगाडा बाहेर तारा आवळून तयार केलेला जागेवर नीट ओळंब्यांत ठेवावा. व तो पोटांत घेऊन तेल लावून तयार केलेल्या पन्थाची सुरळी त्याच्या भोंवतीं बरोबर ओळंब्यांत उभी करावी. ही गोष्ट महत्त्वाची आहे. ही सुरळी अशीच शेवटपर्यंत ओळंब्यांत रहावी म्हणून आसपासच्या लांकडांचा किंवा मुद्दाम वासे रोवून त्यांचा आधार द्यावा किंवा त्यांस दोऱ्या ताणून बांधाव्या. पन्थाच्या तळांतून सिमेंट वाहून जाऊं नये म्हणून बाहेरच्या बाजूनें चिखल थापावा. बराच अधिक चिखल थापल्यास पन्थाची सुरळी ओळंब्यांत राहण्यास त्याची मदत होते. नंतर कांक्रीटाचें मिश्रण तयार करून वरून

तानचें थोडथोडे ओतावें. मिश्रण थोडे पातळ असणें चांगलें. कारण, धुमसण्याची क्रिया पन्थाच्या आंत होत असलेली डोळ्यांस दिसत नाही; म्हणून तें पातळ न केल्यास पोकळी राहण्याचा संभव असतो. स्तंभाकरिता तयार केलेल्या मिश्रणांत सिमेंटचें प्रमाण थोडे अधिक असावें. याबद्दल पूर्वी कांक्रीट या भागांत लिहिलेंच आहे. खडीचा आकारहि बेताचाच म्हणजे मोठ्यांत मोठा खडा १ इंचापेक्षा अधिक असू नये. कांक्रीट ओतत असतांना एका मनुष्यानें स्तंभाच्या माथ्याच्या उंचीचा पहाड बांधून त्यावर बसावें व एका लांब बांबूच्या काठीनें सर्व बाजूंस धुमसावें. बांबू कांक्रीटाच्यावर फार उचलूं नये; कारण तसें केल्यास प्रत्येक वेळीं त्यास चिकटलेली हवा आंत शिरून कोंडली जाईल. कांक्रीट थोडे पातळ केलें असल्यास तें ठेंचून बसविण्याकरितां धुमस ठोकावयाचा नसून वरून उंचा-वरून कांक्रीट ओतल्यामुळे खाली जी हवा कोंडली असेल तिला वर जाण्यास वाट करून देण्याकरितांच ठोकावयाचें आहे हें लक्षांत ठेवावें. सर्व कांक्रीट भरून झाल्यावर ओळंबा लावून एकदां तपासून पहावें. व धुमसतांना किंवा कांक्रीट ओततांना सुरळी हलली असेल तर ती पुन्हा बरोबर करून घ्यावी. हें काम एकदां कांक्रीट आवळल्यावर होणें शक्य नाही. तिसऱ्या दिवशीं पत्रा काढल्यावर ४।८ दिवस एक ओलें तरट गुंडाळून ठेवून त्यावर वरचेवर पाणी मारावें. नंतर गिलावा करितांना खाली जाड व वर कमी कमी करित स्तंभास थोडासा निमुळता आकार द्यावा. वरच्या टोकांत व खालच्या बुडांत अर्ध्या इंचाचा फरक ठेविला तरी पुष्कळ होतो.

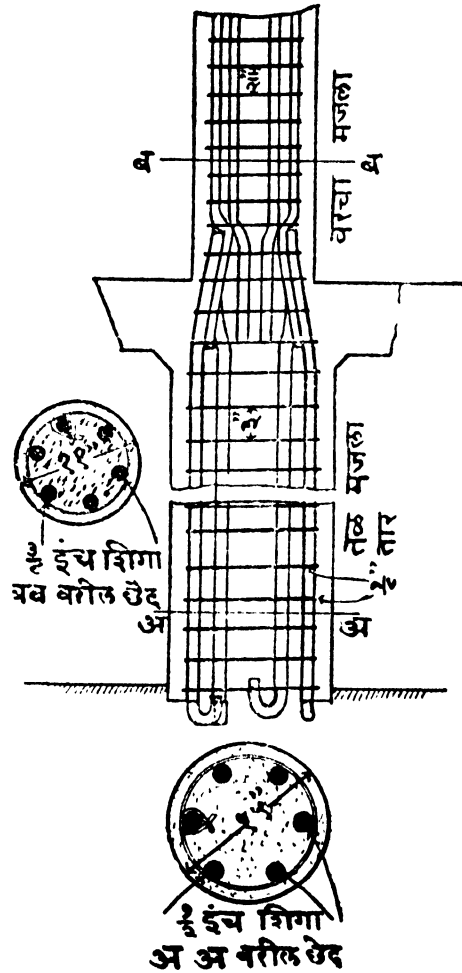
सोप्यावरील स्तंभामध्ये कठडा बसविण्याकरितां किंवा माथ्याशेजारों पक्क्या व्हेनिशियन झडपा बसविण्याकरितां स्तंभांत खांचे किंवा भोंकें ठेवावयाचीं असतील तर त्या आकाराचीं लांकडे किंवा खुंट्या तेल लावून कांक्रीट भरण्यापूर्वी अगोदरच अडकवून ठेवाव्या व कांक्रीट आवळल्यानंतर काढून टाकाव्या.

स्तंभांत शिगांच्या सांगाड्याभोंवतीं १ ते १॥ इंच जाडीचें कांक्रीट कमीत कमी असावें. फार लहान कामाकरितां  $\frac{3}{4}$  इंचाच्या शिगा चालतील. तथापि सामान्यतः  $\frac{1}{2}$  इंचापेक्षा बारीक शिगा वापरूं नयेत. जास्त मजबुती पाहिजे म्हणून शिगा अधिक वापरूं नयेत, तर कांक्रीटाच्या मिश्रणांत सिमेंटचें प्रमाण अधिक ठेवावें. आकृति नं. १०७ ते १०९ मध्ये दोन मजली इमारतीचा पिलर रक्सा

रचतात तें दाखविलें आहे. आंत शिगा कोठें व किती घातल्या आहेत तें आकृति नं. १०८ व १०९ वरून दिसून येईल.

सांगाड्याच्या सभोंवार ज्या तारा गुंडाळवयाच्या त्या हळू नयेत म्हणून उभ्या शिगेस बारीक तारेनें बांधाव्या. दोन वेष्टणांमधील अंतर स्तंभांच्या व्यासाच्या चतुर्थांशापेक्षां अधिक असूं नये. उदाहरणार्थ, स्तंभांची जाडी १२ इंच असेल तर तीन तीन इंचांवर तारेचें वेष्टण असावें.

स्तंभांची उंची फार म्हणजे २।३ मजल्यांपर्यंत न्यावयाची असेल तर, आकृति नं. १०७



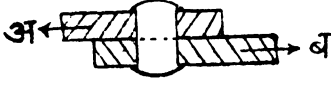
क्रमाक्रमानें त्याची जाडी व शिगांची संख्याहि कमी होईलच. प्रत्येक मजल्या-जवळ आकृति नं. १०७ मध्य दाखविल्या-प्रमाणें सांगाड्यांतील शिगांस बांक देऊन त्यांचीं टोकें वांकवावीं व खालच्या व वरच्या शिगांची पाटणीच्या तळापासून वर निदान स्तंभांच्या जाडीइतक्या लांबाची गलजोड करावी.

स्तंभांची उंची त्याच्या जाडीच्या १५ पटीपेक्षां अधिक असूं नये. आकृति नं. १०७ मध्ये खालच्या मजल्याचा एक १५ इंच व्यासाचा गोल स्तंभ दाखविला आहे. त्यात खाली ३ इंचा ६ शिगा घालून त्या खालच्या मजल्याच्या माथ्या-पर्यंत तीन तीन इंचांवर ३ इंच तारेनें जखडून बांधल्या आहेत. वरच्या मजल्या-करितां स्तंभाचा व्यास ११ इंच ठेवून त्यात ३ इंची ६ शिगा, २।। इंचांवर ३ इंच तारेच्या वेष्टणानें बांधल्या आहेत. आकृति नं. १०८ व १०९ मध्ये अअ व बब रेषेवरील स्तंभांचे छेद दाखविले आहेत.

आकृति नं. १०८ व १०९

## तुळई

आतांपर्यंत दाब व ताण हे दोन प्रकारचे जे जोर सांगितले, त्यांहून वेगळ्या तऱ्हेचा आणखी एक कातरा (Shear) नांवाचा जोर दाब व ताणाबरोबर कमी अधिक प्रमाणांत येतो. याचें अगर्दीं साधें उदाहरण द्यावयाचें



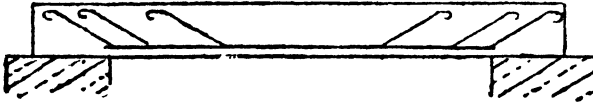
आकृति नं. ११०

तर आकृति नं. ११० मध्ये दाखविल्याप्रमाणें

दोन अ व ब या लोखंडी पट्ट्यांमध्ये एक रिव्हेट बसविला आहे. अ व ब ह्या पट्ट्या विरुद्ध दिशांस ताणून ओढल्या तर त्याचा परिणाम ह्या रिव्हेटवर होऊन ताण फारच अधिक झाला तर तो बिंदुरेपेनें दाखविल्या ठिकाणीं कातरला जाईल. हा जो कातरण्याचा जोर तो दाब व ताण यांहून अगर्दीं भिन्न आहे. दोन भितींवर ठेविलेल्या तुळईावर भार टाकला तर अविकृत आंसाच्या खालच्या बाजूस तुळईच्या आंतील तंतू ताणले जातात हें पूर्वी सांगितलेंच आहे. असे जे अनेक तंतू असतात ते सुटे नसून एकमेकांस चिकटलेले असतात. ते ताणले गेले म्हणजे वर दोन लोखंडी पट्ट्यांचें जें उदाहरण दिलें आहे त्यांत जी क्रिया होते त्यासारखीच क्रिया तुळईच्या ताणल्या जाणाऱ्या तंतूंमध्येहि होते. वरील उदाहरणांत रिव्हेट आहे. तुळईच्या पोटांत रिव्हेटच्या ऐवजीं तेंच कार्य करणारी असंख्य तंतूंस एकत्र गुंतवून धरणारी शक्ति असते.

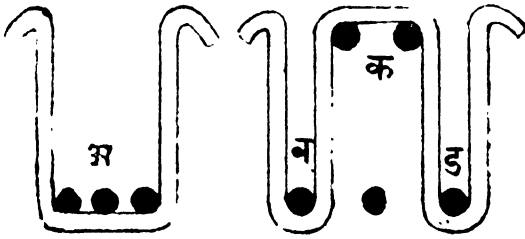
सलोह कांक्रिटाच्या तुळईवर कमालीचें वजन टाकून शास्त्रज्ञांनी प्रयोग करून पाहिले आहेत. त्यांवरून असें सिद्ध झालें आहे कीं, तुळईस कातरा नांवाच्या जोरामुळे ज्या भेगा पडतात त्या भितीजबळच असतात, मध्यभागीं असत नाहींत व त्या तेथून मध्यभागाकडे तिरप्या होऊन बारीक होत होत अविकृत आंसापर्यंत जाऊन पोहोचतात. व गणितानेंहि हेंच सिद्ध झालें आहे कीं, कातरा जोर मध्यभागापेक्षां भिती किंवा आधाराच्या शेजारींच अधिक असतो. कांकीट जसें ताण सहन करण्याच्या बाबतींत कमकुवत आहे त्याचप्रमाणें कातरा सोसण्याच्या बाबतींतहि तें हलक्या प्रतीचें आहे. म्हणून ताण सोसण्याकरितां ज्याप्रमाणें लोह घालावें लागतें त्याचप्रमाणें कातरा सोसण्याकरितांहि तें थोडेंबहुत घालावें लागतें. स्तंभांत कातरा मुळींच येत नाहीं. छावणींत फारच थोडा येतो,

व तेवढा सहन करण्याचें सामर्थ्य सिमेंट कांक्रिटांत असतें. परंतु मोठ्या तुळ्यांत तो बराच येतो, म्हणून त्याकरितां सोबत आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें लोहाच्या पट्ट्या किंवा शिगा वांकवून तळांतील शिगास तारेनें आवळून बांधतात. यांत दोन प्रकार आहेत. पहिल्या प्रकारांत तळांतील आडव्या शिगा एक आड दुसरी ४५ अंशांच्या कोनांत दोहों बाजूस वाकवून त्यांचीं वाकविलेलीं टोंकें वर करतात.



आकृति नं. १११

किंवा तारांचीं वेष्टणें बसवितात. हीं शेवटाकडे अवळजवळ बसवून मध्यभागाकडे अधिक अंतरावर ठेवतात व गर्भातल्या कांहीं भागांत मुळींच ठेवत नाहींत.



आकृति नं. ११२

आकृति नं. ११३

यथासांग माहिती देण्याकरितां स्थापत्यविषयक गणितांत शिरावे लागेल व तें काम ह्या पुस्तकाबाहेरचें आहे, म्हणून अशा लोहाची जरी व त्याचें कार्य काय एवढ्याचेंच येथें दिग्दर्शन केलें आहे.

(आकृति १११ पहा.)

दुसऱ्या प्रकारांत आ.

नं. ११२ व ११३ त

दाखविल्याप्रमाणें पट्ट्या

(आ. ११४ पहा, पृ. ३१४). तीं

कोणत्या प्रमाणांत बरोबर किती

अंतरावर ठेवावीं हें तुळईच्या

ल बीवर, दोन भिंतींमधील

गाळ्यावर व तुळीवर येणाऱ्या

भारावर अवलंबून आहे. याबद्दल

फक्त दोनच खांबांवर किंवा भिंतींवर तुळई ठेवावयाची असेल तर त्या

करितां सलोह कांक्रिटाची तुळई बनविणें फारसें अवघड नाहीं. जरूरीप्रमाणें तळांत

२।३ किंवा अधिक लोखंडी आडव्या शिगा व कातरा जोर सहन करण्याकरितां

त्यांच्या भोंवतीं उभ्या पट्ट्या, किंवा शिगांचें वेष्टण, किंवा तळांतील शिगाच

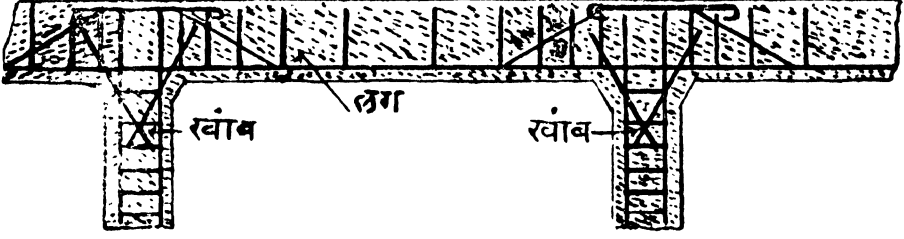
दोहों बाजूस वांकवून त्यांचीं टोंकें वरच्या बाजूस तिरपीं वळविलीं म्हणजे काम

भागतें. परंतु कित्येक वेळां तीन किंवा अधिक खांबांवर एकच अखंड तुळई

बसवावयाची असते त्या ठिकाणीं मात्र नुसत्या तळांत शिगा घालून भागणार

नाहीं. दोहोंपेक्षां अधिक खांबांवरील रज्ज अशाच प्रकारची एक तुळई होय. तिला

खालून जेथे जेथे म्हणून आधार मिळतो तेथे तेथे तो आधार त्या तुळईस खालून रेटत असतो; त्यामुळे त्या भागांत म्हणजे खांबांवर व त्यांच्या दोन्ही बाजूंस काहीं अंतरापर्यंत ती उलटी तुळई होते; म्हणजे तिच्या खालच्या भागांत दाब व वरच्या भागांत ताण येतो. म्हणून या ठिकाणी खाली व वर दोन्ही ठिकाणी लोहाची जोड



आकृति नं. ११४

दिली पाहिजे. (आकृति नं. ११४ पहा). जेव्हा स्तंभांवर सलोह कांक्रीटाच्या तुळ्या ठेवावयाच्या असतात व स्तंभाहि सलोह कांक्रीटाचे असतात, तेव्हा आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे स्तंभांच्या मध्याशेजारी काहीं शिगा कर्णरेषेत वाकवून तुळईच्या आंतील सांगाड्यांत तारांनी बांधून समाविष्ट कराव्या.

तुळईच्या खालच्या बाजूस दहा फुटांत पाव इंच या प्रमाणांत उपेट (Camber) देण्याची व्हावाट आहे. म्हणजे तुळईचा तळ पाणसळीत न ठेवतां मध्यभागी तो वर गेलेला व बाजूस खाली आलेला असा ठेवतात.

तुळईच्या फर्माच्या बाजूच्या फळ्या तिसऱ्या दिवशी व तळांतील फळ्या दहाव्या दिवशी काढाव्या.

तुळईच्या फर्मातील सिमेंट कांक्रीट एका हातासरशी भरावे. त्यांत साधा किंवा जोड ठेवू नये. शिवाय तुळईच्या कोरांस चप यावी म्हणून फर्मा करितांनाच कोपण्यांत एक त्रिकोनी पट्टी खिळ्यांनी बसवावी.

## पाटणी

सामान्य लोकांस सलोह कांक्रीटाचा सर्वांत अधिक उपयोग कोठे होत असेल तर दरवाजे, खिडक्या व कपाटांवरील छावण्या व पाटणी यांकरिता होय. सलोह कांक्रीटाच्या रचनेत तज्ज्ञांचा सल्ला अवश्य घ्यावा असे पूर्वी सांगितले आहे.

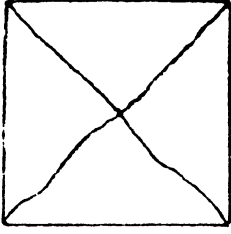
त्यास अनुसरून पाटणीच्या रचनेतहि शिगा किती जाडीच्या किती बसवाव्या, त्या कोठे व कशा वांकवून त्यांचा सांगाडा करावा हे तज्ज्ञांच्या सल्ल्यानेच ठरवावे. तथापि त्या अमुकच ठिकाणी कां वाकविल्या पाहिजेत, अमुकच ठिकाणी तळांत कां घालतात व अमुकच ठिकाणी त्यांची माथ्यावर कां अवश्यकता आहे, या गोष्टींची माहिती असली म्हणजे थोडासा आत्मविश्वास उत्पन्न होऊन काम बरेच सुलभ होतें. नार्हीतर हरघडीस तज्ज्ञांस बोलावून आणणें भाग पडतें व इतकेंहि करून कित्येक वेळां तज्ज्ञांच्या देखरेखाखाली तयार झालेला सांगाडा असा बसवावा कीं तसा बसवावा याबद्दल मनांत थोडासा विकल्प उत्पन्न झाला कीं, मनांत डांचूं लागतें व अगदीं क्षुल्लक गोष्टींकरितां पुन्हां तज्ज्ञांकडे धांव घ्यावी लागते ; म्हणून मूलभूत तत्त्वे काय आहेत याची माहिती घर बांधणाऱ्यास अवश्य पाहिजे, म्हणून तीं खालीं दिलीं आहेत.

सलोह कांकीटाची पाटणी तीन तऱ्हांनीं करितात. (१) मध्यभागीं तुळई वगैरे कांहीं न बसवितां खालून तक्तपोर्शासारखा सपाट तळ दिसेल अशी रचना करणें, (२) खालीं जागजागीं लोहाच्या तुळया ( Girder ) बसवून त्यांवर अखंड पाटणी करणें, (३) खालीं जागजागीं सलोह कांकीटाच्या तुळया व त्यांच्याशीं संबद्ध सलोह कांकीटाची पाटणी करणें. या रचनेस ' टी ' पाटणी म्हणतात. कारण खालची तुळई व दोहों बाजूंची पाटणी हीं कांहींशीं इंद्रजी ' T ' या अक्षरासारखीं दिसतात.

यांपैकीं पहिल्या प्रकारचे पुन्हा दोन भेद आहेत. (अ) एकांत फक्त गाळ्याच्या लांबीचा विचार करितात व सांगाड्याची जाडी, वजन वगैरे सर्व ठरविताना गाळ्याच्या लांबीचा एक फुटाचाच विचार करून म्हणजे एक फुटावर किती भार येईल व त्यामुळें कोणत्या भागांत कसकसे जोर येतील तें ठरवून त्याप्रमाणें गाळ्याशीं समांतर बसविण्याच्या शिगांची योजना करितात. ( ब ) दुसऱ्या भेदांत हा विचार अगदीं निराळ्या तत्त्वावर करितात. तें तत्त्व असें कीं, पाटणीचा किंवा पाटणी व तिजवर पडणाऱ्या बोजाचा भार गाळ्याच्याच भिंती सहन करित नसून खोलीच्या चारी भिंती तो कांहीं प्रमाणांत वांटून घेतात, असें अनेक प्रयोग करून पाहून फ्रेंच स्थपतींनीं ठरविलें आहे. प्रयोगांतीं त्यांस असें दिसून आलें कीं, एका चौरस खोलीवरील पाटणीवर सम प्रमाणांत भार वांटून दिला व हा भार



अखेर पाटणीचा भंग होईपर्यंत वाढविला तर आकृति नं. ११५ मध्ये दाखविल्या-  
 प्रमाणे कांहींशा कर्णरेषेवर भेगा पडून मधला भाग  
 थोडासा खचतो व चारी भिंतींवरील पाटणीच्या कडा  
 उचलल्या जातात. याचा अर्थ असा की, प्रत्येक भित  
 आपल्या वांढ्याचा भार सहन करते. खोली भगदीं चौरस  
 असेल तर अर्थातच दोन्ही कर्णरेषा एका बिंदूत  
 मिळतात व चारी भिंती सारखा भार सहन करितात.



आकृति नं. ११५

एका फ्रेंच स्थपतीने अनेक प्रयोग करून असे सिद्ध केले आहे की, खोलीच्या रुंदीशी लांबीचे प्रमाण भितके जवळ असेल तितकी पाटणी भक्कम होते. याचा अर्थ चारी भिंती आपापला वांटा घेतात व मध्यभागी लोंबकळत रहाणारा भाग कमी होतो. या सिद्धांताचा फायदा सलोह कांक्रीटांत पूर्णपणे घेता येतो. तो असा की, चारी भिंतीस भार सहन करता यावा म्हणून लोहाच्या शिगा गाळ्याशी समांतरच न बसविता त्यांशिवाय थोड्या शिगा त्यांच्याशी काटकोन करून दुसऱ्या दोन भिंतींवर घालून सांगाडा करावयाचा. याचा फायदा इतका मिळतो की, पूर्ण चौरस पाटणीत गाळ्याच्या भिंतीच सर्व बोजा घेतात, अशा समजुतीवर जेवढ्या वजनाच्या शिगा लागतील त्याच्या ३ वजनाच्या शिगा प्रकार दोनमध्ये उभ्या व आडव्या मिळून पुरतात. म्हणजे १/३ लोहाची बचत होते. याकरिता खोल्या शक्य तितक्या चौरस कराव्या. असे करण्यास मध्यभागी लोखंडी तुळ्या बसवाव्या. उदाहरणार्थ, एक खोली १२'×२५' मापाची असेल तर मध्यभागी एक लोखंडी तुळई घातल्याने १२'×१२॥'चा एक एक खण झाला व तो जवळ जवळ चौरस होतो. त्याचप्रमाणे ११'×३०' च्या खोलीत दोन तुळ्या बसविल्याने ११'×१०' चेच तीन चौक होतात.

पाटणी म्हणजे एक प्रकारची पुष्कळ रुंदीची व त्या मानाने फार कमी जाडीची तुळईच होय. कारण तुळईवर वरून भार येतो तसाच पाटणीवरहि येतो व तुळईला जें जें कार्य करावयाचें असतें तें तें सर्व पाटणीस करावें लागतें. तुळईच्या एकंदर तीन स्थिति असू शकतील. (१) तिची दोन्ही टोके भिंतींत पर्की गाडली जाऊन त्यांच्यावर भिंतींचा पुष्कळ भार पडणें (२) दोन्ही टोके भिंतींवर अगदीं खुली राहणें व (३) तिची दोन्ही टोके थोडी खुली व थोडी पर्की बसलेली असणें.

दुसरी स्थिति इमारतींत बहुधा येत नाहीं. पहिली स्थिति प्राप्त होण्यास तुळईची टोकें बरीच लांबवर भितींत बसवून त्यावर भितीचा पुष्कळ बोजा येईल अशी तजवीज झाली पाहिजे. ही स्थिति इमारतींत प्राप्त होणें शक्य आहे. परंतु कदाचित् झाली नाहीं तर ती गृहीत धरून केलेलें सर्व गणित चुकीचें ठरेल, म्हणून अगदीं खात्री असल्याशिवाय तसें कोणी समजू नये. म्हणून बहुधा सर्व ठिकाणीं तिसरी स्थितीच येते असें धरून चालतात. ह्या स्थितींत तुळईच्या भितीतील टोंकांस पूर्ण स्वातंत्र्य नसल्यामुळें तुळईवरील भाराखालीं ती वांकली म्हणजे तिचीं भितीतील टोकें थोडींशीं उचललीं जातात. याहून जास्त उचललीं जाण्यास, भितीच्यावरील बोजा वरून दाबून, व खालचा चुना किंवा सिमेंट खालून ओहून, त्यांस प्रतिबंध करितात. यामुळें त्या भागांत नक्की कोणत्या प्रकारचे जोर किती प्रमाणांत येतात हें सांगणें कठिण आहे. म्हणून त्या ठिकाणीं सलोह कांक्रीटाच्या तुळईत ( पाटणींत ) खालीं व वर असें दोन्ही ठिकाणीं लोह घालतात. हें दोन प्रकारांनीं करता येतें. पहिला, भितीच्या माथ्यावर तळांतील एक आड दुसरी शींग वांकवून ती पाटणाच्या माथ्याशेजारीं येईल असें करणें व दुसरा, माथ्याजवळ स्वतंत्र शिंगांचे तुकडे ठेवून सांगाडा करितांना खालच्या शिंगांशी तारेनें जखडून बांधणें.

वर जे सलोह कांक्रीटाच्या पाटणीचे तीन प्रकार सांगितले त्यांपैकी पहिल्यांत म्हणजे खालीं तुळई वगैरे कांहींहि न बसवितां खालून सपाट छत दिसेल असें करण्यास पृष्ठ ३१५ वर कलम 'अ'मध्ये सांगितल्याप्रमाणें गाळ्याच्या मुख्य भितीवरच सर्व भार येतो अशा समजुतीनें फक्त उभ्या शिंगाच घालावयाच्या असल्या तर गाळ्याच्या किंवा घईच्या लांबीची एक फूट रुंदीची पाटणी एक स्वतंत्र तुळईच आहे अशी कल्पना करून तिच्यावर तिच्या स्वतःच्या वजनाचा अचेतन भार (Dead load) व वर ठेवले व काढले जाणारें सामान व कधीं काळीं पुष्कळ माणसें येऊन बसलीं तर त्यांच्यामुळें येणारा सचेतन भार ( Live load ) मिळून एकंदर किती भार येईल व तेवढा सहज सहन करण्याकरितां किती जाडीची पाटणी आंत किती जाडीच्या शिंगा किती अंतरावर बसवून करावी, याचें गणित करतात. सामान्यतः सिमेंट कांक्रीटाचें वजन दर घन फुटाचें १५० पौंड भरतें. म्हणून ६ इंच जाडीच्या पाटणीचें एका चौ. फुटाचें वजन ७५ पौंड, हा अचेतन भार झाला. सामान्य खासगी घरांत सामान व माणसांची गर्दी यामुळें

येणारा भार दर चौ. फुटास ६०।७० पौंडांपेक्षा अधिक नसतो. खासगी राहण्याच्या घरांत सचेतन व अचेतन दोन्ही मिळून दर चौ. फुटावर १४० पौंड किंवा सव्वा हंड्रेडवेटाचा भार धरतात. १५० पौंड धरणें चांगलें. त्याकरितां निरनिराळ्या गाळ्यांस किती जाडीची पाटणी करावी व किती जाडीच्या किती शिगा वापराव्या ह्याबद्दल खालील कोष्टकांत माहिती दिली आहे.

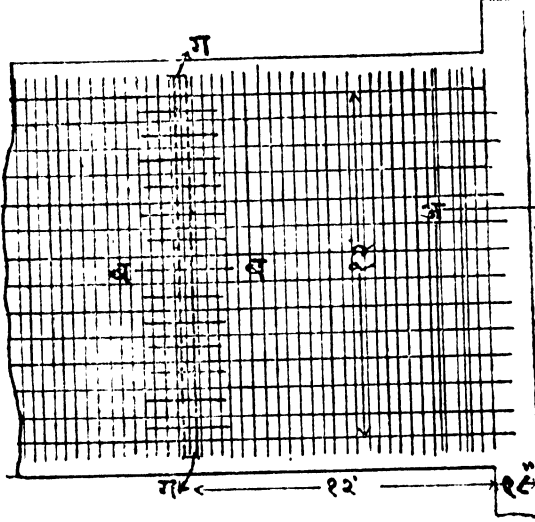
### सलोह सिमेंट कांक्रीटाच्या पाटणीचें कोष्टक

गाळा फूट	पाटणीची जाडी इंच	लोह			
		लोहाचें क्षेत्र चौरस इंच	शिगांची जाडी इंच	दोन शिगां-मधील अंतर	शेरा
५	४	०.१८	}	३	७॥
६	४	०.२१		२॥	
७	४	०.२५	}	५॥	९॥
८	४॥	०.२८		४॥	
९	५	०.३१	}	४॥	८
१०	५	०.३६		३॥	
११	५	०.३९	}	६॥	१०॥
				३॥	

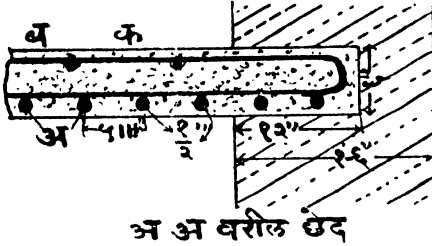
गाळा फूट	पाटणीची जाडी इंच	लोह			शेरा
		लोहाचे क्षेत्र चौरस इंच	शिगांची जाडी इंच	दोन शिगां-मधील अंतर	
१२	६	०.४३	{	३ ५॥ ८॥	
१३	६॥	०.४६	{	२॥ ५ ८ ११॥	
१४	७	०.५०	{	२॥ ४॥ ७ १०॥	
१५	७।	०.५४	{	४॥ ६॥ ९॥	
१६	७॥	०.५७	{	४॥ ६॥ ९॥	
१७	८	०.६२	{	४। ६॥ ९।	
१८	८	०.६४	{	३॥ ५॥ ८।	



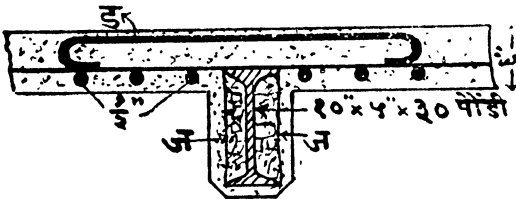
कोष्टकाप्रमाणें  $\frac{3}{4}$  इंच जाडीच्या अखंड शिगा गाळ्याच्या एका भिंतीवरून दुसऱ्या भिंतीवर ५।।। इंच अंतरावर ठेवून सहा इंच जाडीची पाटणी केला आहे.



ह्या शिगा समान अंतरावर एकत्रित रहाव्या म्हणून त्यांच्या माथ्यावर  $\frac{1}{8}$  इंच जाडीच्या बारीक शिगा, बंद (Binders) म्हणून आडव्या ठेवून प्रत्येक सांध्यांत बारीक तारिनें जखडून बांधल्या आहेत.



अ अ वरील छेद



ब ब वरील छेद

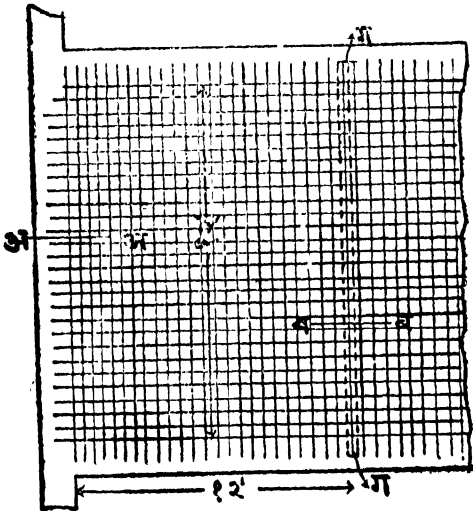
आकृति नं. ११६, ११७ व ११८

आ. नं. ११८ मध्ये बब रेषेवरील गर्डरच्या माथ्यावरील एक आडवा छेद दाखविला आहे. त्यांतहि तळांतील मुख्य शिगा व वरचा  $\frac{1}{8}$  इंचा बंद हीं दिसतात. पाटणीचा तळ गर्डरच्या माथ्याखालीं सुमारे दीड इंच ठेविला आहे. गर्डरमुळे जो पाटणीच्या माथ्याजवळ ताण येईल तो सहन करण्याकरितां  $\frac{3}{8}$  इंच जाडीच्या स्वतंत्र शिगा एक एक फुटावर बांधल्या आहेत. आकृतींत छ ही एक शोग दिसते.

गर्डरच्या मोकळ्या भागास तेलरंगाचे दोन हात दिल्याने काम भागते. तथापि, त्यावर सिमेंट कांक्रिटाचा गिलावा केल्याने त्यास गंज तर चढत नाहीच परंतु, उलट अधिक मजबुती येते. तसें करण्याकरितां कांक्रिट ओतण्याच्या अगोदर गर्डरच्या माथ्यावर टेनिस कोर्टाभोंवतीं लावतात तसली जाळी घालतात, अशी की, तिचीं दोन्ही टोंके गर्डरच्या खालच्या पाठ्या (Flange) पर्यंत पोहोचून तेथें तारेनें एकत्र जोडतां यावीं.

आकृति नं. ११८ मध्ये जज ही जाळी दाखविली आहे. पाटणी पुरी होऊन आधारफळ्या काढल्यानंतर गर्डरच्या दोहों बाजूंच्या बेचक्यांत सिमेंट कांक्रिट किंवा विटकरीचे तुकडे सिमेंटच्या चुन्यांत बसवून त्यांवरून दोहों बाजूंनीं ही जाळी ताणून खालीं एकत्र सांधतात व वरतीं सिमेंटचा गिलावा छापतात. शोभेकरितां आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें तळातील कोरांस चप (Chamfer) मारतात.

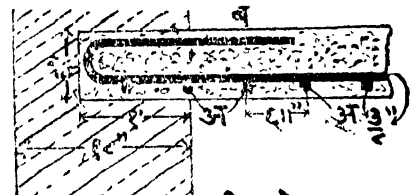
आ. नं. ११९ ते १२१ मध्ये प्रकार (ब) प्रमाणें (पृष्ठ ३१५) त्याच मापाच्या गाळ्यावर भितीपासून १२ फुटांवर १०"X५" चा गर्डर ठेवून १२'X१२' चा खण करून पाटणीचा प्रकार दाखविला आहे. गाळ्याच्या



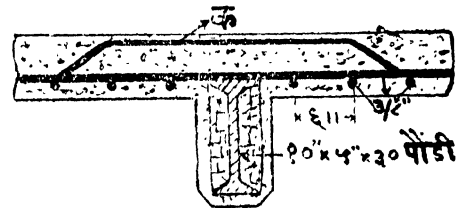
आकृति नं. ११९

भितीवर ज्याप्रमाणें  $\frac{3}{4}$  इंचाच्या अखंड शिगा ६॥ इंच अंतरावर बसविल्या आहेत त्याचप्रमाणें तेवढ्याच जाडीच्या शिगा बाजूची भित व गर्डर यांवर तितक्याच अंतरावर ठेवून वरील शिगांस जखडून बांधून सांगाडा केला आहे.

आकृति नं. १२०



अ अ परील छेद



ब ब वरील छेद

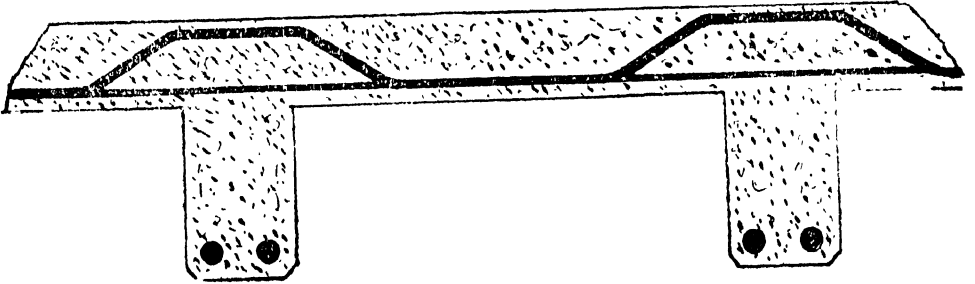
आकृति नं. १२१

आ. नं. १२० मध्ये अअ या ठिकाणच्या भिंतीवरील छेद दाखविलेला असून त्यांत आडव्या व उभ्या  $\frac{3}{4}$  इंची शिगा अअ ह्या दिसतात. भिंती-शेजारचा माथ्याजवळचा ताण सोसण्याकरितां आडव्या शिगा वांकवून माथ्या-शेजारीं सुमारें सव्वा फूट लांब आणल्या आहेत. आकृतींत ब ही एक अशी शीग दिसते.

आ. नं. १२१ मध्ये बब या रेषेवरील गर्डरच्या माथ्यावरील छेद दाखविला आहे. त्यांत उभ्या  $\frac{3}{4}$  इंची ६॥ इंचांवरील शिगा छेदरूपानें दिसतात व एक आडवी शीगहि दिसते. गर्डरच्या आधारामुळें उत्पन्न होणारा माथ्याजवळचा ताण सोसण्या-करितां आडव्या शिगांपैकीं एक आड दुसरी शीग वांकवून गर्डरवर पाटणीच्या माथ्याशेजारीं आणतात. आकृतींत क ही एक तशी शीग दाखविली आहे.

दोन्ही तऱ्हेच्या पाटण्या दीड फूट आसारा (बाडी) च्या भिंतींत फूटभर आंत घुसवून वर बांधकाम केलें आहे.

तिसऱ्या प्रकारच्या पाटणींत तुळ्या व त्यांवरील पाटणी यांचा एकत्र सांगाडा करून खाली आधारफळ्या बसवून दोहोंतहि एकदमच सिमेंट कांक्रीट ओततात. ह्या तऱ्हेच्या पाटणीकरितां किती जाडीच्या तुळ्या किती अंतरावर



आकृति नं. १२२

ठेवाव्या वगैरे माहिती देण्यास गणितविषयांत थोडासा प्रवेश करावा लागेल. व ती गोष्ट ह्या पुस्तकाच्या आटोक्याबाहेरची आहे, म्हणून आकृति नं. १२२ मध्ये अशा तऱ्हेच्या पाटणीचें नुसतें दिग्दर्शन केलें आहे.

### जिने

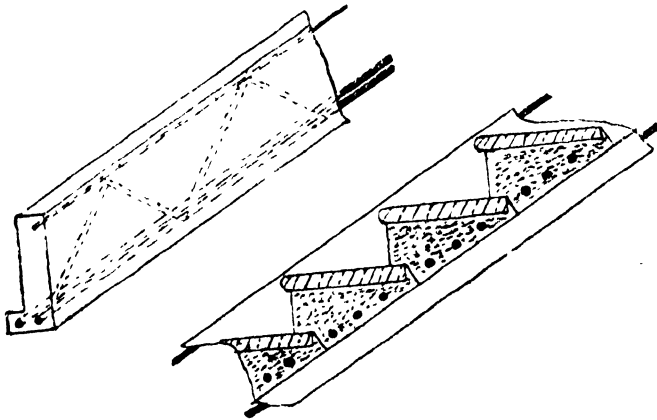
सलोह सिमेंट कांक्रीटाचे जिने तीन प्रकारांनीं करितां येतात. (१) पहिल्यांत जिऱ्याचे तरक (Stringers) व प्रत्येक पायरी यांत प्रत्येकीं वेगवेगळें लोह घालून



फर्म्यांत ओतून प्रत्येक भाग सुटा तयार करणें, ( २ ) बाजूंस अँगल आयर्नचे किंवा लोखंडी तुळ्यां( Girders)चे तरक ठेवून ते तीन ठिकाणी बोल्टांनी समान अंतरावर राहतील असे करून त्यांच्यामध्ये खाली तळांत व अंधान्यां-करितां बाजूंस फळ्यांचा आधार देऊन, कारणापुरतें पोटांत लोह घालून एक-संधी जिना करणें व ( ३ ) तरक व टप्पे या सर्वांचा शिगा बांधून एकच सांगाडा करून फर्म्यांत कांक्रीट ओतून एकसंधी जिना करणें.

पहिल्या प्रकारांत आणखी एक पोटभेद आहे. त्यांत तरक बिलकूल न वापरतां प्रत्येक पायरींत योग्य प्रमाणांत व योग्य ठिकाणी लोह घालून पाय-न्यांचें एक टोंक भितींत गुंतवून दुसरें लोंबतें ठेवणें.

( १ ) पहिल्या प्रकारांतील जिना आ. नं. १२३ व १२४ मध्ये दाखविल्या. प्रमाणें करितात. आ. नं. १२३ मध्ये जिन्याकडे तोंड केलें असतां उजव्या बाजूचा तरक दाखविला आहे. त्यांत पायऱ्या टेरण्यासाठीं आंतील बाजूस, दीड इंचाचा एक टप्पा सोडला आहे. असाच एक दुसरा तरक डाव्या बाजूस ठेवून



आकृति नं. १२३ व १२४

त्याचा टप्पा आंतोल बाजूस आणतात. यावर आ. नं. १२४ मध्ये दाखविल्या-प्रमाणें स्वतंत्र रीतीने तयार केलेले सुटे टप्पे एकावर एक ठेवतात. प्रत्येक टप्प्यांत खालच्या बाजूस घातलेल्या  $\frac{3}{4}$  इंचाच्या तीन तीन शिगा छेदरूपानें दाखविल्या आहेत. प्रत्येक खालच्या टप्प्याच्या माथ्याची मागली कोर व प्रत्येक वरच्या

टप्प्याच्या तळांतील पुढची कोर ह्यांस फर्मातच असा आकार दिला आहे कीं, त्या एकमेकींवर चांगल्या साफ बसाव्या. तरकाच्या तळांत आकृती १२३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणें खाली दोन व माथ्याजवळ एक अशा तीन  $\frac{1}{2}$  इंचाच्या शिगा घालून त्या तिरप्या व तुटक रेषांनी दाखविल्याप्रमाणें बंदांनी एकत्र बसवून बांधल्या आहेत.

दोन्ही तरक व सर्व टप्पे एकत्र जोडल्यावर सिमेंट व अगदीं बारीक रेती समप्रमाणांत मिळवून पाण्यांत पातळ करून तें मिश्रण सांध्यांच्या फर्तीत ओततात. तरक बनवितांना त्यांच्या दोन्ही शेवटांस व गर्भांत अशीं तीन तीन भोंकें ठेवून त्यांत जाड बोल्ट व वॉशर चाक्यांनी बसविणें यादून चांगलें.

ह्या प्रकाराच्या पोटभेदांत पूर्वी दगडी जिऱ्यांचें वर्णन करितांना (पृ. १९८ वर) लिहिल्याप्रमाणें एक टोंक भितींत गुंतवून व दुसरें लोंबतें ठेवूनहि जिना करितात. वर आकृति नं. २४ मध्ये दाखविल्याप्रमाणें वरची पायरी बरोबर खालच्यावर बसेल असा त्यांना आकार दिला असेल तर तरकाशिवाय अशा पायऱ्या एकमेकींवर बसवितां येतात. मात्र प्रत्येक पायरींत ज्याप्रमाणें खाली  $\frac{3}{4}$  इंचाच्या शिगा बसविल्या आहेत त्याचप्रमाणें माथ्याजवळहि तशाच दोन बसवाव्या. तळांतील एक शिग कमी केली तरी चालेल, कारण ह्या पद्धतींत माथ्या-शेजारीं ताण येतो.

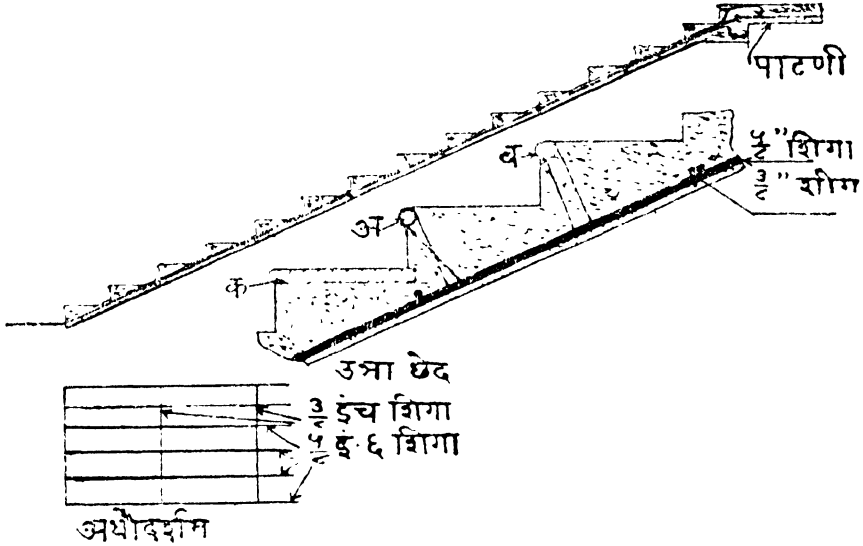
( २ ) दुसऱ्या प्रकारच्या जिऱ्याकरितां दोन्ही बाजूस अँगल आयर्नचे तरक जिऱ्याच्या रुंदीइतक्या लांब बोल्टांनीं एकत्र जोडून मध्यभागीं दोन उभ्या व ३।४ आडव्या शिगांचा सांगाडा करून जागच्या जागीं फळ्यांचा फर्मी जोडून त्यांत कांक्रिट ओतून तयार करितात. हा प्रकार मागें पृष्ठ २०० आ. ६६ मध्ये दाखविलेल्या जिऱ्याच्या प्रकारासारखाच आहे. त्यांत मध्यभागीं बें टी-आयर्न घातलें आहे त्याच्या ऐवजीं सलोह सिमेंट कांक्रिट करावयाचें एवढेंच.

( ३ ) तिसऱ्या प्रकारांत आकृति नं. १२५ मध्ये दाखविल्याप्रमाणें जिना म्हणजे एक तितक्या रुंदीची तुळई आहे असें कल्पून योग्य त्या जाडीच्या शिगांचा सांगाडा करितात. आकृतींत दाखविलेला जिना तीन फूट रुंदीचा आहे. त्यांत  $\frac{1}{2}$  इंच जाडीच्या सहा उभ्या शिगा व ३।१ फूट लांबीच्या  $\frac{3}{4}$  जाडीच्या आठ आडव्या शिगा जोडून सांगाडा केला आहे. सर्व शिगा खालच्या बाजूसच बस-

विल्या आहेत. तथापि त्यांपैकींच दोन शिगा पाटणीस जेथें जिना टेंकतो तेथें माथ्याजवळ आणून वांकवून पाटणीच्या सांगाड्यास तारेनें बांधल्या आहेत.

पायसराच्या कोरा चांगल्या रहाव्या म्हणून आ. नं. १२७मध्ये दाखविल्या-प्रमाणें कांक्रीट भरण्यापूर्वीच कोरेच्या ठिकाणीं अ हा एक जस्ती नळीचा तुकडा भोंकें पाडून बोलटांनीं किंवा निदान जाड तारेनें सांगाड्यास जखडून बांधावा.

आकृति नं. १२५



आकृति नं. १२६ व १२७

त्याच आकृतींत वरच्या पायरीवर पाय निसरुं नये म्हणून खडबडीत केलेला ओतीव पितळेचा किंवा लोखंडी निमगोल तुकडा ब तसाच बोलटांनीं बसवावा किंवा सर्वांत सोपा उपाय म्हणजे माथ्यावर खालच्या पायरीवर दाख-विल्याप्रमाणें क ही शहाबादी लादी पुढील बाजूस गोलची मारून बसवावी.

### पाण्याची टांकी

पाण्याच्या टांकीकरितां लोहाच्या सांगाड्यापेक्षां पोलादी तयार जाळी वापरणें अधिक सोईचें असतें. लोहाच्या शिगाच वापरावयाच्या असतील तर त्यांचीं कडीं करून तीं आडवीं ठेवून टांकीच्या उंचीइतक्या उभ्या शिगांस जागजागीं बांधून सांगाडा करावा. खालच्या बाजूस कडीं जवळ जवळ बसवावीं व जसजसें सांगाड्याचें काम वर येईल तसतसें त्यांमधील अंतर वाढवावें. कडीं

करितांना निदान एक एक फुटाचा बोड करावा व त्यांचीं टोके आंकडीसारखीं वळवावीं. कोणी कोणी आडवीं कडीं करण्याकरितां कुंपणाची कांटेरी तार उप-योगांत आणतात. तिला गांठी असतात त्या कांक्रिटस चांगल्या पकडून घरतात. कांक्रिटोंत सिमेंट, वाळू व खडी यांचें प्रमाण १ : २ : ४ ठेवावें व जलाभेद्यता आणण्याकरितां त्यांत अर्धा भाग चुन्याचें सत्त्व ( Cream of lime ) मिसळावें. घरगुती कामाकरितां लहान म्हणजे ३।४ फूट व्यासाच्या गोल किंवा चौकोनी टाक्या तयार करण्यास पोलादी तयार जाळी वापरली व थोडे काळजी-पूर्वक काम केलें व मिश्रणांत पाणी कमी घातलें तर गिलाव्यासारखें कांक्रिट छापून सुद्धां, म्हणजे आधारफळ्यांशिवाय टांकी करितां येते. मात्र खडीच्या ऐवजीं वाळूचा चाळ वापरला पाहिजे व धुमस कच्चा होण्याचा संभव असल्या-मुळें सिमेंटचें प्रमाण थोडेंसें वाढवून आंतील बाजूस पुन्हां सिमेंट व बारीक वाळू १ : २ या प्रमाणांत मिसळून त्यानें अर्ध्या इंच जाडीचा गिलावा केला पाहिजे. जलाभेद्यता आणण्याकरितां तुरटी व साबणाचें पाणी जलाभेद्य सिमेंट कांक्रिट-बद्दल दिलेल्या सूचनांप्रमाणें लावावें ( पृ. २९६, २९७ पहा ).

जलोत्सर्जक ( Flushing ) पायखान्यांवरील टांक्यांकरितां सलोह कांक्रिटोचा तळ करून व विटांच्या ४॥ इंच जाडीच्या पडद्या चुन्यांत रचून आंतील बाजूनें सिमेंट कांक्रिटोचा एक इंच जाडीचा गिलावा करणें, खर्चाच्या व त्रासाच्या दृष्टीनें फार सोईचें आहे.

पांच फूट व्यासाच्या व पांच फूट खोल सलोह कांक्रिटोच्या टांक्यांकरितां  $\frac{1}{8}$  इंच जाडीच्या शिगांचीं कडीं खालीं सहा सहा इंचांवर व वर हळुहळू वाढवत ९ इंच अंतरावर ठेवावीं व तीं १। फुट अंतरावर  $\frac{3}{4}$  इंच जाडीच्या शिगा उभ्या ठेवून त्यांस तारेनें गच्च बांधून सांगाडा करावा. अशा टांकीच्या कांक्रिटोची जाडी चार इंच पुरेशी होते.

# रंगसफेती



रंगांत दोन प्रकार आहेत. एक तेलरंग ( Oil-paint ) व दुसरा पाणरंग ( Water colour ). यांपैकी प्रथम तेलरंगाबद्दल विचार करूं.

लोखंड किंवा लांकूड पावसानें व हवेने खराब होऊं नये म्हणून व घरास शोभा यावी म्हणून त्यांना तेलरंग देतात. रंग देण्यापूर्वी लांकडाचा पृष्ठभाग पॉलिश पेपरानें घासून गुळगुळीत करावा. त्यास कोठें चिरा भोकें पडली असतील तर तीं लांबीनें भरून काढावीं. जवसाच्या तेलांत खडूची पूड व थोडासा सफेता ( White lead ) मिसळून कुटून जो लोण्यासारखा नरम पदार्थ होतो त्यास लांबी म्हणतात. लोखंडास रंग देण्यापूर्वी त्यावर चढलेला गंज किंवा इतर डाग बिनघारेच्या पटाशीनें किंवा लोखंडी पट्टीनें खरडून काढून साफ करितात. गंज फार चढलेला असेल तर घासलेट तेलाचा बोळा पुसून खरडून काढतात. नंतर पहिला अस्तराचा हात बेलतेलां ( Boiled linseed oil ) त सफेता ( White lead ) मिसळून त्याचा देतात व तो २।३ दिवसांत सुकल्यावर ज्या तऱ्हेचा रंग द्यावयाचा असेल तो रंग सफेत्यांत मिसळून बेलतेलांत कालवून कुंचलीनें लावतात.

रंगांत मुख्य पांच पदार्थ असतात. (१) तेल, हें रंगांचें वाहन ( Vehicle ), (२) सफेता किंवा शेंदूर, हें स्थिर द्रव्य व (३) रंग, निळा, काळा, पिवळा हिरवा, शेंदरी इत्यादि, (४) आळण ( Drier ) म्हणजे ज्या द्रव्यांमुळे तेलें लवकर सुकतात तीं, (५) विद्रावक, ज्यामुळे तेलें पातळ करितां येतात तीं.

(१) यांपैकी वाहनाकरितां जवसाचें, खोबऱ्याचें, तिळाचें, खसखशीचें व बदामाचें यांपैकीं कोणतेंहि तेल चालतें. खसखस व बदामार्ची तेलें फार नाजूक

कलाकुसरीच्या कामास रंग देतांना उपयोगांत आणतात. परंतु सर्वांत जवसाचें तेल (यासच कोर्णी कोर्णी अळशीचें तेल म्हणतात,) फार उपयुक्त आहे. कारण तें लवकर वाळून कठिण होतें. दुसरीं तेलें कठिण होत नाहींत. जवसाच्या तेलांत दोन प्रकार आहेत. एक कर्चे व दुसरें उकळविलेलें किंवा पक्कें. पक्क्या जवसाच्या तेलास बेलतेल ( Boiled oil ) असें म्हणतात. कर्चे तेल, अळशीचें बीं ओलसर असतांना घाण्यांत मळून त्यापासून काढतात. हें बरेचसें पातळ असतें. चांगलें तेल पाण्यासारखें चकचकीत असून त्यास एक प्रकारचा मधुर वास येतो. बाजारांत मिळणारीं सर्व तेलें चांगलीं असतातच असें नाहीं. जें तेल गढूळ दिसतें व ज्यास आंबट वास येतो तें वाईट असें समजावें. कर्चे तेल उकळवून बेल तेल करतांना सुमारे दहा ग्यालन कच्च्या तेलांत दीड पौंड मुरदाडशिग (Litharge) घालून एकदां किंवा दोनदां उकळवितात. त्यामुळें तें बरेंच दाट होऊन रंगानें तांबडें होतें. हें वापरतांना ग्यालनामागें सुमारे लहान दीड चमचा मुरदाडशिग घालावें म्हणजे तें फार लवकर सुकतें. मुरदाडशिगाच्या ऐवजीं जपानी व्हार्निश म्हणून मिळतें तें वापरलें तरी चालतें. उत्तम बेलतेल कोरड्या हवेंत २४ ते ३६ तासांत चांगलें सुकतें.

खराब झालेल्या जुन्या जवसाच्या तेलांत थोडेंसें सल्फ्यूरिक ॲसिड ( तेजाब ) घालून हलवून त्यांत पाणी घालून सल्फ्यूरिक ॲसिड पाण्याबरोबर धुवून टाकलें म्हणजे खराब जवसाचें तेल पुन्हां स्वच्छ होतें. अस्सल जवसाचें तेल ब्लंडेल कंपनीचें मिळतें.

( २ ) रंगास स्थिरता आणण्याकरितां जीं द्रव्यें घालतात त्यांत सफेता ( White lead ) म्हणजे शिशाचा कार्बोनेट आणि शेंदूर ( Red lead ) (  $Pb_2O_3$  ) म्हणजे शिशाचा ऑक्ससाईड हे मुख्यतः वापरतात. शेंदुराचा रंग विशेषतः लोखंडास फार चांगला चिकटतो. मुरदाडशिग (Litharge,  $PbO$ ) सुद्धां शिशाचा ऑक्ससाईडच आहे. परंतु ती ऑक्ससाईडची पहिली पायरी आहे. याचाच आणखी तापविल्यावर शेंदूर बनतो. सफेत्यापासून केलेले रंग पक्के बसतात; त्यांस गंधकाच्या धुराचा वास लागतांच ते काळे पडतात व काहीं दिवसांनीं त्यांचा रंग व तकाकी हीं राहात नाहींत. सफेता जवसाचे तेलांत मिसळून १०, १४, २० व २८ पौंडांच्या डब्यांत तयार केलेला रंग मिळतो. त्याची भुकणीहि मिळते. तिला व्हाइट

लेड म्हणतात. ती व्हाइटिंग ( Whiting ) पासून अगदी वेगळी आहे. बाजारांत मिळणाऱ्या सफेत्यांत सफेत चुन्याची भुक्णी किंवा इतर पदार्थ भेसळ केलेले असतात. त्याची परीक्षा करावयाची झाली तर त्यांत नैट्रिक ॲसिड ( नत्राम्ल ) घालावे, म्हणजे शुद्ध सफेता विरघळून जाईल व भेसळ शिल्लक राहिल.

सफेत्याचा रंग फार पक्का बसतो म्हणून लोखंडास तो फार सोईस्कर पडतो परंतु, घरांतील नाजूक नक्षीच्या कामास तो चांगला नाही. कारण तो लवकरच खराब दिसतो. म्हणून त्याच्या ऐवजी जस्ताच्या ऑक्साल्डचा उपयोग करितात. धुरामुळे जस्ताच्या भस्मांचे रंग काळे पडत नाहीत. यामुळे न्हाणा, स्वयंपाकघर येथील भितीस लावण्यास ते फार सोईचे आहेत. काळे पडलेच तर साबूच्या पाण्याने धुतले म्हणजे पुन्हा साफ दिसतात. परंतु ते फार दिवस टिकत नाहीत. ते फार पातळ बसत नाहीत, आणि जाड दिले तर, थोड्याच दिवसांत त्यांच्या डिवळ्या पडतात. परंतु सफेत रंग व चकाकी या बाबतींत ते फार श्रेष्ठ दर्जाचे आहेत. ते सफेत्याच्या रंगाच्या मानाने फार महाग पडतात. बाजारांत हबक म्हणून जो रंग मिळतो तो याच प्रकारचा होय. हबक हें तो रंग तयार करणाऱ्या एका प्रसिद्ध कारखानदाराचें नांव आहे. अस्सल हबक रंग फार महाग असतो.

सफेता व जस्ताचें ऑक्साल्ड हबक या दोन तऱ्हांच्या रंगांत प्रत्येकी कांहीं गुण व कांहीं दोष आहेत. दोन्हीमधील गुणांचा फायदा मिळावा व खर्चहि कमी यावा म्हणून पहिला अस्तराचा हात सफेत्याच्या रंगाचा व दुसरा, तिसरा हात जस्ताच्या उंची रंगाचा उंची तैलांतून देतात. यामुळे पहिल्या हातामुळे लांकडावरचे किंवा लोखंडावरचे सर्व डाग झांकून जाऊन त्यावर तो पक्का बसतो व हबकच्या दुसऱ्या हातामुळे त्यास चकाकी येऊन गंधकमय धुराचा किंवा वायूचा त्यावर कांहींहि परिणाम न होऊन तो काळा पडत नाही.

( ३ ) रंगसफेता किंवा हबकमध्ये मिसळण्याकरितां जे रंग वापरावयाचे ते खाली दिल्याप्रमाणें असतात.

**तांबडाः**—काव, गेरू, हुरमुज यांपासून काळसर तांबूस म्हणजे रक्तचंदनी रंग (Chocolate) तयार होतात, लाल भडक रंगाकरितां हिंगूळ ( Sulphate of mercury ) मिसळतात. हिंगूळ फार महाग असतो.

**हिरवाः**—नीळ व पिवडां यांची मिसळ, हिराकस ( Green Vitriol), गंजला, मोरचूद हे पदार्थ मिसळतात, किंवा हिरव्या रंगाचे पुडे तयार मिळतात.

**पिवळाः**—हरताळ, पिवडी.

**निळाः**—प्रशियन ब्ल्यू, नीळ.

**काळाः**—काजळी.

**स्लेट (शिसासारखा रंग):**—सफेता, नीळ व काजळी यांचे मिश्रण.

अलीकडे तयार पातळ रंगाच्या नळ्या ( ट्यूब्स ) मिळतात त्या हक्कमध्ये मिसळून पाहिजे तो रंग तयार करितां येतो. ह्या ट्यूब्सपासून तयार झालेला रंग लवकर फिका पडत नाही. ट्यूबचा रंग बराच महाग पडतो म्हणून पाऊस व ऊन्ह यांच्याशी प्रत्यक्ष संबंध येणाऱ्या भागा पुरताच त्याचा रंग लावावा.

( ४ ) **आळण**—म्हणजे ज्या द्रव्यांमुळे तेलें लवकर सुकतात तीं. ह्यांत मुरदाडशिग ( Litharge ) चा नंबर पहिला लागतो. शिलें वितळविलें म्हणजे त्याच्या पृष्ठभागावर जी एक प्रकारची साय येते ती काढून तापविली म्हणजे जो एक पिवळ्या रंगाचा पदार्थ होतो त्यास मुरदाडशिग ( Litharge ) म्हणतात. बेलतेल जें लवकर सुकतें त्याचें कारण तें उकळवितांना त्यांत कमी अधिक प्रमाणांत मुरदाडशिग घातलेलें असतें हें होय. सफेत्याचे रंग करतांना सुद्धां कोणी कोणी तें लवकर वाळावें म्हणून त्यांत मुरदाडशिग घालतात.

जपानी व्हार्निशानेंहि तेंच कार्य होतें. मोरचुदानें सुद्धां तें कार्य थोडें बहुत होतें.

( ५ ) **चिद्रावक द्रव्ये** :—यांत टरपेन तेलाची गणना प्रामुख्याने केली पाहिजे. टरपेन तेलामुळे रंग लवकर सुकतात ही कल्पना साफ चुकीची आहे. टरपेन तेल लवकर उडून जातें त्यामुळे रंग सुकण्यास थोडीशी मदत होत असेल. परंतु ती फार थोडी. टरपेन तेलामुळे रंग लवकर पातळ होतो. तें रंगांत चांगलें मिसळतें व त्यामुळे ब्रश सफाईनें फिरवितां येतो. रंग काळे पडण्यास किंवा फिकट होण्यास त्यापासून थोडा प्रतिबंध होतो. हे त्याचे गुण झाले. परंतु त्यामुळे रंग फार पातळ झाले तर खालीं ओघळून जाण्याचा संभव आहे. दुसरी गोष्ट, टरपेन तेलामुळे रंग पक्के चिकटून बसत नाहींत. शिवाय उन्हांत व पावसांत राहणाऱ्या भागास टरपेन तेलांतील रंग लावले तर ते लवकरच नाश पावतात. म्हणून



होतां होईल तों टरपेन तेल फारसें वापरूं नये. फारच झालें तर ज्या भागास ३।४ हात द्यावयाचे असतात त्या ठिकाणीं शेवटचा हात टरपेन तेलांतील रंगाचा द्यावा. टरपेन तेल लांकडापासून काढतात. चांगलें टरपेन तेल हातावर घेतलें असतां थोड्याच वेळांत वाळून हात कोरडा होतो.

**रंग देण्याची कृति**—ज्या पृष्ठभागास रंग द्यावयाचा असेल तो घासून खरडून काढून फडक्यानें पुसून साफ करावा. त्यांत भोंकें, चिरा असतील त्या लांबीनें बुझवाव्या, व पहिला अस्तराचा हात द्यावा. याकरितां रंग तयार करितात तो असा:—सफेता किंवा शेंदूर बेलतेलांत मिसळून लोण्यासारखा तयार केलेला असेल तर तो एका पोहऱ्यांत काढून घ्यावा व त्यांत बेलतेल घालून चांगला खलावा. पूड असेल तर एका सपाट दगडावर किंवा खलबऱ्यांत तेलांत घोटणें इष्ट आहे.

नंतर दुसऱ्या एका पोहऱ्यावर एक खादीचा रुमाल पसरून त्यांतून हातानें घोटून तो रंग गाळावा. कचरा राहिल तो टाकून द्यावा. ह्या रंगांत टरपेन तेल मिसळूं नये. नंतर एका ब्रशानें थोडासा रंग घेऊन अधिक झालेला रंग पोहऱ्याच्या कांठावर ब्रश दाबून त्यानें काढून टाकावा व त्यानें एक आडवा व लागलीच थोड्या वेळानें उमा पट्टा द्यावा. अस्तराचा हात कोरड्या हवेंत दुसऱ्या दिवशीं व ओलसर हवेंत तिसऱ्या दिवशीं सुकतो. त्यानंतर त्यावर उंची रंगाचा हात द्यावा. ह्या हाताकरितां हबक ( जस्ताचा ) रंग एका पोहऱ्यांत घालून त्यांत जवसाचें तेल घालून घोटावा. दुसऱ्या पोहऱ्यांत ज्या तऱ्हेचा रंग तयार करावयाचा असेल तसली पूड जवसाच्या तेलांत खलून आंत थोडें टरपेन तेल टाकून नंतर हबकाच्या केलेल्या पातळ रंगांत तें मिसळवें व खादीच्या रुमालानें गाळावें. जरूरीप्रमाणें थोडेंच टरपेन तेल वापरावें. इंग्लिश ब्रश महाग मिळतात. परंतु ते फार समाधानकारक काम देऊन बरेच टिकतात. ब्रश फिरवितांना फक्त केसच पृष्ठभागावरून फिरवावे. ब्रशाचे पट्टे दिसूं लागले तर रंग पातळ झाला आहे असें समजावें. रंग ओघळून जाईल इतका पातळ करूं नये व तितका ब्रशावर हि घेऊं नये. अधिक हात द्यावयाचे असतील तर एक हात सुकला असल्या-शिवाय दुसरा देऊं नये. रंग चांगला बसण्यास तीन हातांची जरूरी आहे. कोणी कोणी चवथा व पांचवाहि हात देतात.

## पाणरंग

पाणरंगांत चार द्रव्यांची जरूरी आहे. ( १ ) वाहन. ( Vehicle ), पाणी ( २ ) स्थिरता देणारा ( Base ) चुना किंवा खडूची पूड, ( ३ ) रंग, कोणतेहि पाण्यांत विरघळणारे ( ४ ) चिकटा-सरस, डिक, तांदळाची खळ वगैरे.

अस्सल सुरती चुना म्हणजे शंख शिंपांची भाजून तयार केलेली तिखट फकी होय. ही ताजी असेल तर तिच्या रंगाच्या मिश्रणांत चिकट्याची जरूरीच पडत नाही. कारण सुरती चुना चांगला चिकटून बसतो व भिंतीस स्पर्श झाला असता अंगास रंग लागत नाही. नुसत्या सफेतीकरितां पहिल्या अस्तराच्या हातास साधी चुनकळी विरवून फडक्याने गाळून तयार झालेलें मिश्रण कुंचल्याने लावावें व नंतर दुसरा हात सुरती चुन्यांत तांदळाची खळ किंवा डिकाचें पाणी मिसळून त्यानें घावें. पहिला हात आडवा दिला असला तर दुसरा उभा द्यावा. नव्या गिलाव्यावर तीन हात घावे लागतात.

सुरती चुन्याऐवजीं चायना व्हाइटिंगची पूड पाण्यांत मिसळून ब्रशानें लावतात. ती बरीच महाग असते. परंतु तिच्या अंगीं तकाकी असते. त्यामुळें हिरवा, गुलाबी किंवा दुसऱ्या कसल्याहि उंची पाणरंगाशेजारीं पांढरा रंग द्यावयाचा असेल तर त्या ठिकाणीं चायना व्हाइटिंग वापरतात.

पिवळी शाडू किंवा मुलतानी माती पुष्कळ स्वस्त म्हणजे रुपयास १०।१२ शेर मिळते. ती पाण्यांत भिजत टाकून तिप्पट ते चौपट सुरती चुन्याच्या पाण्यांत मिसळून फडक्यानें गाळून ब्रशानें लाविली असता उत्तम। तऱ्हेचा रंग फार कमी खर्चांत होतो.

शिसासारखा करडा रंग तयार करावयाचा असेल तर एका फडक्यांत काजळ घालून त्याची पुरचुंडी करून सुरती चुन्यांत धोदून मिसळवी व आंत थोडासा नीळ टाकावा.

बकऱ्याच्या लेंडया वाटून चुन्याच्या पाण्यांत मिसळून गाळून तें मिश्रण लावलें असतां एक प्रकारचा हिरवट करडा ( Buff ) रंग तयार होतो.

कडूर्निब किंवा कसल्याहि झाडाचा हिरवा पाला एक दिवस सुकू देऊन दुसऱ्या दिवशीं जाळून जळत असतांच त्याची राख करून ती चुन्याच्या

पाण्यांत एकजीव होईतों खलून लाविली असतांही एक प्रकारचा चांगला रंग तयार होतो.

बाजारांत अनेक कंपन्यांचे डिस्टेंपर विकत मिळतात. ते सफेती, सरस किंवा डिक व कोणता तरी रंग एकत्र मिसळून वळगाळ करून तयार केलेली पूड होय. हे रंग फार महाग असतात. तथापि ते पाहिजे त्या छटेचे एकराशीचे मिळतात हा मोठा फायदा आहे.

### व्हारनिश

व्हारनिश लावण्याचा मुख्य हेतु लांकडावर हवेचा परिणाम होऊं नये व त्यास शोभा यावी हा असतो. तें पाऊस व उन्हा यांत टिकत नाही. व्हारनिश लावण्यापूर्वी लांकडाचा पृष्ठभाग पॉलिशपेपरनें घासून साफ करावा व भोंकें चिरा असतील तीं लांबीनें किंवा मेणानें बुजवून टाकावीं. व्हारनिश तयार, करण्याच्या कांहीं कृति खालीं दिल्या आहेत:—

( १ ) एक पौंड मेणांत ५ तोळे राळाची पूड करून दोन्ही पदार्थ एकत्र विस्तवावर ठेवून ते कढवावे व त्यांत पाहिजे असेल त्या रंगाची पूड ठाकावी. हें मिश्रण निवल्यानंतर त्यांत टरपेन तेल घालून पाहिजे तितकें पातळ करून बोल्ल्यानें लांकडाच्या पृष्ठभागास पुसावें, म्हणजे सर्व भाग गुळगुळीत होईल. नंतर एक बाटली भर स्टोव्हच्या स्पिरिटमध्ये एक पौंड चपडा लाख व अर्धा ग्यालन बेलतेल या प्रमाणांत मिश्रण करून त्याचा एक हात ब्रशानें यावा. ( २ ) चंद्रस १ भाग, टरपेन तेल २ भाग, व बेलतेल दोन भाग एकत्र मिसळून लावावें. ( ३ ) राळ १ भाग, बेलतेल २ भाग, टरपेन तेल १ भाग मिसळावें. डांबर कढवून त्यांत दुप्पट राकेल तेल मिसळून पुन्हा कढवावें व त्यांत डांबराच्या तिप्पट बेलतेल घालून लांकूडकामास लाविलें असतां शिसव्याच्या लांकडासारखा रंग दिसून पावसाचा व उन्हाचा सुद्धां त्यावर फारसा परिणाम होत नाही. वरील पदार्थ कढवितांना ते पेट घेण्याचा संभव आहे म्हणून ते बाहेर उघड्या मैदानांत जपून कढवावे.

### फ्रेंच पॉलिश

व्हारनिशाचा रंग जाड बसतो व तो खरडून जाण्याचा संभव असतो. फ्रेंच पॉलिशमुळे लांकडाचे मूळचे धागे अधिक स्पष्टपणें दिसतात. इतका त्याचा

पातळ हात बसतो. परंतु पावसासुळें तें नष्ट होतें. म्हणून घरांत निवाण्याच्या जागीं ठेवण्याच्या लांकडी जिनसांसच तें लावतात. फ्रेंच पॉलिशांत रंगापेक्षां घासण्याची मेहनत फार असते.

प्रथम थोडेंसें मेण कढवून त्यांत जवसाचें तेल व टरपेन तेल व ज्या रंगाचें पॉलिश करावयाचें असेल तो रंग थोडासा टाकून कढवून त्याचा एक हात धावा. तो सुकल्यानंतर पॉलिश पेपरानें घासावें. कोरच्या फडक्यानें पुसून पृष्ठभाग तयार ठेवावा. नंतर

स्टोव्हचें स्पिरिट	४ बाटल्या
चपडा लाख	१ पौंड
चंद्रस	५ तोळे
रेवाचिनीचा शिरा	५ „
रंग	१ तोळा

ज्या तऱ्हेचा रंग धावयाचा असेल तसल्या रंगाचे खडे पॉलिशकरितां म्हणून वेगळे दीड ते दोन आणे तोळ्याप्रमाणें मिळतात.

प्रथम चपडा लाख स्पिरिटमध्ये विरघळवून त्यांत बाकीचे जिनस घालावे व बोळ्यानें वर लिहिल्याप्रमाणें तयार केलेल्या लांकडाच्या पृष्ठभागास पुसावें. पांच मिनिटांत हा हात सुकल्यावर पॉलिश पेपरनें हलक्या हातानें घासावें व फडक्यानें पुसून पुन्हा दुसरा हात धावा, पुन्हा घासावें व फिरून तिसरा हात धावा. याप्रमाणें असजसे जास्त हात होतील तसतशी तकाकी उठत जाते.

घासतांना दुसऱ्या तिसऱ्या हातास, पहिल्या हातास झिजलेले कागद वापरावे. वरच्या मिश्रणांत नुसत्या स्पिरिटमध्ये चपडा लाख विरवून त्यांत पाहिजे तो रंग टाकल्यानेंही काम होतें. परंतु घासण्याची मेहनत फार करावी लागते.

# शौचकूप

शौचकुपाचे साधारणपणे तीन प्रकार करितां येतील.

( १ ) ज्या ठिकाणी म्युनिसिपॅलिट्या किंवा ग्रामपंचायती नाहींत अशा ठिकाणी बहुधा घराचें आवार थोडें मोठें असून त्यास परसूं असतें. तेथें घरापासून कांहीं अंतरावर पेवाचे शौचकूप बांधतात.

( २ ) शहरांत जेथें साफसुफी करण्यास व मैला दूर वाहून नेण्यास भंग्यांची नेमणूक केलेली असते, तेथील टोपलीचे शौचकूप.

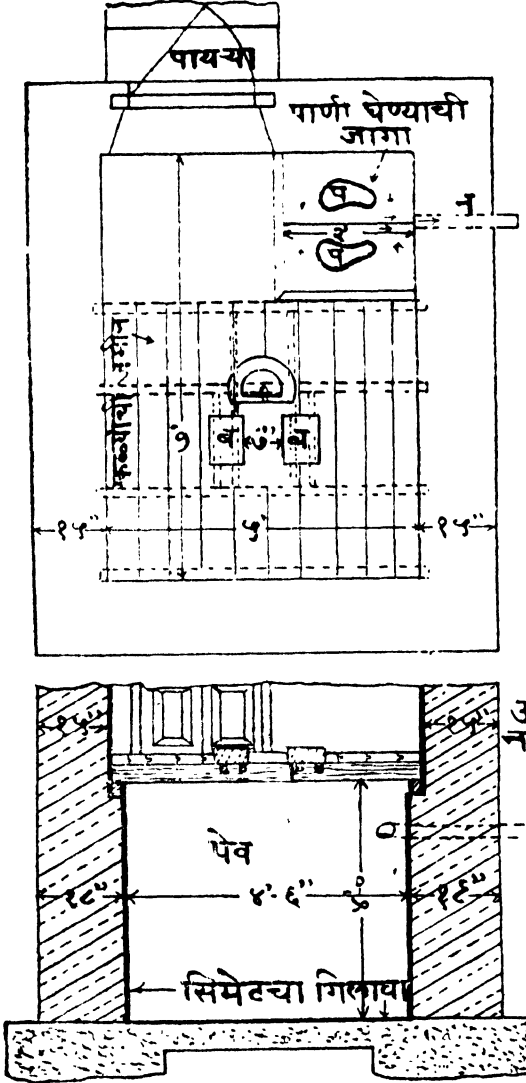
( ३ ) जेथें रस्त्याच्या खाली सार्वजनिक मोठ्या ( Sewers ) बांधून त्यांतून मैला व पाणी पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर वाहून नेण्याची व्यवस्था केलेली असते तेथील जलोत्सर्जक ( Flushing पाणढोसळी ) शौचकूप.

वरांत तिन्ही प्रकार खालीं क्रमानें घेऊन त्यांचा विचार केला आहे.

( १ ) पेवाचे शौचकूप—हे शौचकूप चांगले राखले तर अत्यंत समाधानकारक काम देतात. त्यांचा यांग्य तऱ्हेनें उपयोग केला तर त्यांपासून मुळींच घाण येत नाहीं म्हणून ते घराशेजारी बांधण्यासहि प्रत्यवाय नाहीं. तथापि ते थोडे दूर बांधणेंच चांगलें. युरोपियन लोकांत शौचाच्या वेळीं पाणी वापरत नाहींत. व तिकडील हवा थंड असल्यामुळें कसलाहि पदार्थ लवकर सडत नाहीं. त्यामुळें मैला बराचसा कोरडा राहतो व त्याची दुर्गंधी नाहींशी करण्यास फारसे प्रयास पडत नाहींत. आपल्या स्वच्छतेच्या कल्पनेप्रमाणें पाण्याशिवाय चालणेंच शक्य नाहीं. पाण्यामुळें मैल्यास मोठें सांठवण लागतें व पाणी सुकविण्याकरितांहि दुर्गंधिनाशक द्रव्यें, उदाहरणार्थ, कोरडी माती, राख वगैरे अधिक प्रमाणांत वापरावी लागतात. त्यामुळें आणखी जागा जास्त लागते. तथापि शौचकूपांची योजनाच

अशी केली की, शक्य तितकें पाणी अलग ठेवावें, मैल्यांत मिसळूं देऊं नये, तरीहि बरेंच कार्य होऊं शकेल. यास एकच अचुक उपाय आहे, तो असा की, शौचकूप थोडा मोठा करून मलोत्सर्ग पेवांत व्हावा व पाणी घेण्याकरितां कोपऱ्यांत वेगळी जागा असून सांडपाणी पेवांत न शिरतां मोरीवाटें बाहेर जाईल अशी व्यवस्था करावी.

आकृति नं. १२८ व १२९ मध्ये एक पेवाचा पायखाना दाखविला आहे. तळांत



कांक्रोट करून त्यावर व बाजूच्या भितीस आंतील भागास सिमेंटचा गिलावा केला आहे. आंतील दुर्गंधी वायू हवेंत उंच जावे म्हणून एक वायु-नलिका 'व' ही एका बाजूस ठेविली असून तिला जोडून जमिनीखालून एक ऊर्ध्वनलिका जवळच हवेंत उंच नेऊन सोडली आहे. तुटक रेषेंत ही नळी दाखविली आहे. पेवाच्या माथ्यावर ब ब हे बसण्याकरितां दगड असून म ही मूत्रकुंडी आहे. तिच्या तळासहि पाहिजे तर पेवाच्या उलट दिशेस ढाळ देऊन मूत्र दूर जाऊं द्यावें. कोपऱ्यांत प प येथें पाणी घेण्याकरितां थोडी सखलांत जागा असून सर्व पाणी न या नळीवाटें बाहेर जातें. मुख्य पेवाच्या

आकृति नं. १२८ व १२९

वर लांकडी कड्या घालून त्यावर सागवानी तक्तपोशीची जमीन केली आहे. पेव उपसण्याच्या वेळेस पाहिजे तेव्हां या फळ्या काढता येतील.

नवीन पेव सुरू करण्यापूर्वी तळांत ४।५ इंच जाडीचा कोरड्या मातीचा थर पसरावा. साखळी ओढल्याबरोबर पाठीमागे ठेवलेल्या डब्यांतून मैल्यावर माती पडण्याची तजवीज करितां येणे शक्य आहे. परंतु जवळच एक भांडें ठेवून त्यांतून एका भांड्यानें हातानें माती घालणे सहज होण्याजोगें आहे. पेव भरत आले म्हणजे वर पुष्कळशी माती टाकून महिनाभर तसेंच ठेवावे. नंतर त्याचा उपसा करावा. हें काम फार घाण असेल अशी सकृद्दर्शनी कल्पना होण्याचा संभव आहे. परंतु पाहिल्यापासून स्वच्छता ठेविली असल्यास व योग्य प्रमाणांत माती टाकली असल्यास बिलकूल घाण येत नाही. या कामाकरितां भंगी सुद्धां बोलविण्याची गरज नाही. आंतून निघालेले खत ( सोनखत ) फार अमूल्य असतें. पेव चांगले साफ झाले म्हणजे कोठें गिलाव्यास वगैरे दुरुस्ती पाहिजे असेल तर ती करून तळांत माती टाकून पुन्हा उपयोगांत आणावे.

( २ ) टोपलीच्या पद्धतीकरितां बांधलेले पायखाने म्युनिसिपॅलिटीच्या कायद्यांस अनुसरून बांधावे लागतातच. तथापि आपल्यापरी आणखी दक्षता घेऊन ते शक्य तितके कमी उपसर्गकारक होतील तितके करण्याची व्यवस्था करावी. जेथें नगररचना शिस्तवार केलेली असते तेथें पायखाने पाठीमागच्या बाजूस येतात व त्यांस सहज प्रवेश मिळण्याकरितां भंग्यासाठीं एक मुद्दाम बोट ठेविलेला असतो. अशा ठिकाणी प्रत्येक घरवाल्यानें मुद्दाम थोडी काळजी घेऊन आपापला पायखाना स्वच्छ ठेवण्याची खबरदारी घेतली तर त्या एकंदर भागाचें आरोग्य निःसंशय चांगलें राहिल. ज्या ठिकाणी अशी विशिष्ट प्रकारची नगररचना झालेली नाही त्या ठिकाणी शौचकूप अशा ठिकाणी असावे कीं, त्यांपासून स्वतःस व शेजाऱ्यांस कोणासच त्रास होऊं नये.

टोपलीचा पायखाना चांगला होण्यास त्यास खालील गोष्टींची आवश्यकता आहे:—

( १ ) तो बाप्याच्या दिशेस असूं नये

( २ ) जोतें उंच असावे. ३ पासून ४ फुटांपर्यंत उंच जोतें चांगलें.

( ३ ) शक्य तितकें करून पाणी मैल्यापासून वेगळें राहिल अशी योजना असावी.

( ४ ) मैला व पाणी दिवसांतून दोन वेळां नाही तरी एक वेळ तरी काढून टाकलें जावें.

( ५ ) खुली हवा व उजेड यांचा भरपूर पुरवठा असावा.

पुष्कळ ठिकाणीं कुंड्या व खालची फरशी काळ्या दगडाची करितात. काळ्या दगडावर मूत्रादिकांचा रासायनिक परिणाम होत नाही ही गोष्ट खरी आहे. तथापि दगड कितीहि घडला तरी त्यास मैला चिकटून राहण्याचा संभव आहे. शहावादी किंवा पोरबंदर वगैरे चुन्याचे दगड तर फारच वाईट. कारण त्यांवर मूत्राचा परिणाम होऊन दुर्गंधि सुटते. चांगला व खर्चाच्या दृष्टीनें हि सोईचा मार्ग म्हणजे कुंडी चिनी मातीची लाखलोटी केलेली ( Glazed China clay ) व तळांतील फरशी सफेत आरसपानी कौलें सिमेंटांत बसवून त्यांची किंवा निदान सिमेंटच्या पेटंट स्टोनची करावी.

सफेत आरसपानी कौलांपेक्षां पुष्कळ कमी खर्चात व आरोग्यदृष्ट्या अत्यंत समाधानकारक असा एक मार्ग आहे तो हा की, खालीं कांक्रिटावर चुन्याची गादी करून त्यावर थोडेंसें कोरडें सिमेंट शिपडावें व त्यावर खिडक्यांच्या तावदानांकरितां वापरतात तसल्या कांचा हिरकणीनें बरोबर सरळ कापून एकमेकींस अगदीं जुळवून बसवाव्या. खालीं चांगली गादी भरली असेल व मुद्दाम थोड्या जाड कांचा वापरल्या तर त्या फुटण्याचें कारण नाही. कांच अगदीं गुळगुळीत असल्यामुळें तिला कांहीं चिकटत नाही. व तिच्यावर कोणताच रासायनिक परिणाम होत नाही. तिचे सांधे पाहिजे तितके जुळलेले कारतां येतात. व खालीं सिमेंट व चुन्याची गादी असल्यामुळें ती सहसा फुटत नाही.

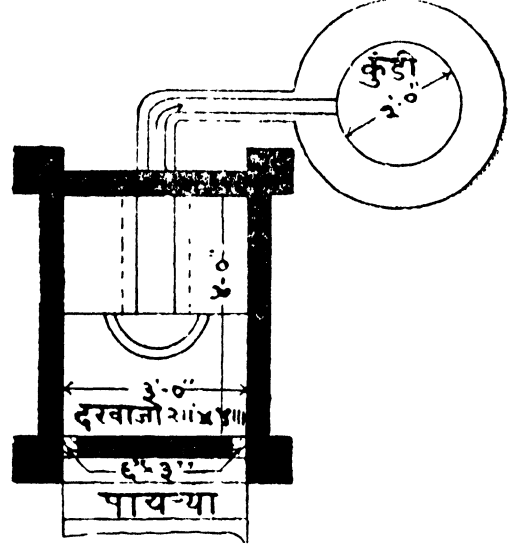
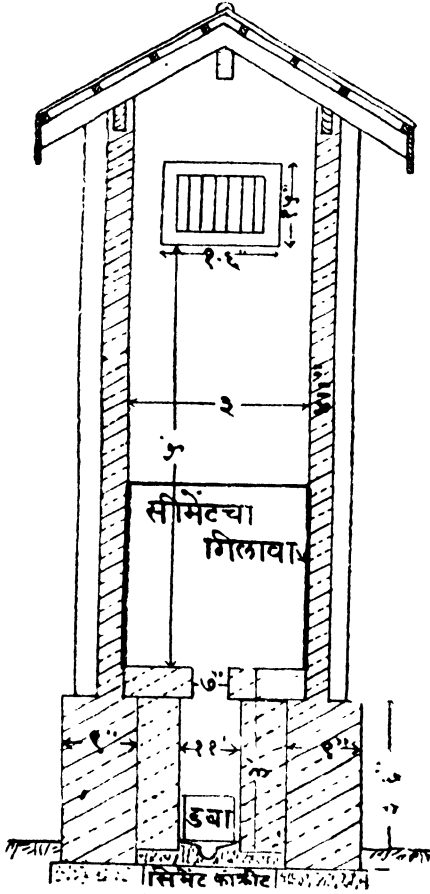
तळांत एका बाजूस योग्य प्रमाणांत ढाळ देऊन सर्व पाणी एका सिमेंटाच्या कुंडींत सांचून राहिल अशी तजवीज करावी व कुंडीवर घट्ट व जड लोखंडी किंवा सिमेंट कांक्रिटाचें झांकण असावें. कुंडीतील पाण्याचा दररोज उपसा होईल अशी व्यवस्था असावी.

आकृति नं. १३० व १३१ त एक फार कमी खर्चात होण्याजोगा पायखाना दाखविला आहे. त्याचें जोत्यापर्यंतचें भिंतीचें बांधकाम १५ इंच रुंदीचें दगडी केलें असून वर चारी बाजूस ९ इंची विटांचे पिलर बांधून मध्यें ४॥ इंची सलोह बीटकामाच्या पडद्या रचल्या आहेत. आंत तीन फूट उंचीपर्यंत सिमेंटचा



गिलावा केला आहे. जोत्यापासून ५ फूट उंचीवर एक खिडकी आहे. बसण्याकरिता काळे दगड माठीव घडई करून बसविले आहेत. तथापि त्या ठिकाणी चुन्याचें बांधकाम करून वर जर सफेत आरसपानी कौलें किंवा सिमेंट चुन्याच्या गादीवर साध्या

तावदानी कांचा बसविल्या तर खर्च कमी येऊन आरोग्यदृष्ट्या अधिक चांगलें होईल कांचा फार मोठ्या बसवूं नयेत. नाहीं तर पाय निसरण्याचासंभव आहे. खाली



आकृति नं. १३१

तळांत भोके पाडलेला डबा ठेवलेला असून संडासाच्या तळांत दोहों बाजूस ढाळ देऊन एक मध्यवर्ती सिमेंटचें गटार बांधलें आहे व तें बाहेर सुमारे दोन फूट

आकृति नं. १३०

रुंदीच्या एका सिमेंटचा गिलावा केलेल्या कुंडीत आणून सोडलेलें आहे. कुंडीवर एक लोखंडी किंवा सिमेंट काँक्रीटाचें जड झाकण ठेवावें. संडासांचा जोत्यावरील कोठा ४'×३' आहे. जोत्यावरील बसवण्याचा दगड जमिनीपासून ३॥ फुटांवर आहे.

( ३ ) जलोत्सर्जक ( Flushing पाणढोसळी ) शौचकूप

उपयुक्तता:—शौचकूपाच्या सर्व पद्धतीत जलोत्सर्जक शौचकूप स्वच्छतेच्या दृष्टीने उत्कृष्ट होत. ह्या पद्धतीत भंगी बगैरे सारख्या लोकांवर अवलंबून

राहावयास नको. ह्या तऱ्हेचे शौचकूप घरास लागून किंवा घराच्या आंत ठेवले तरी चालतात.

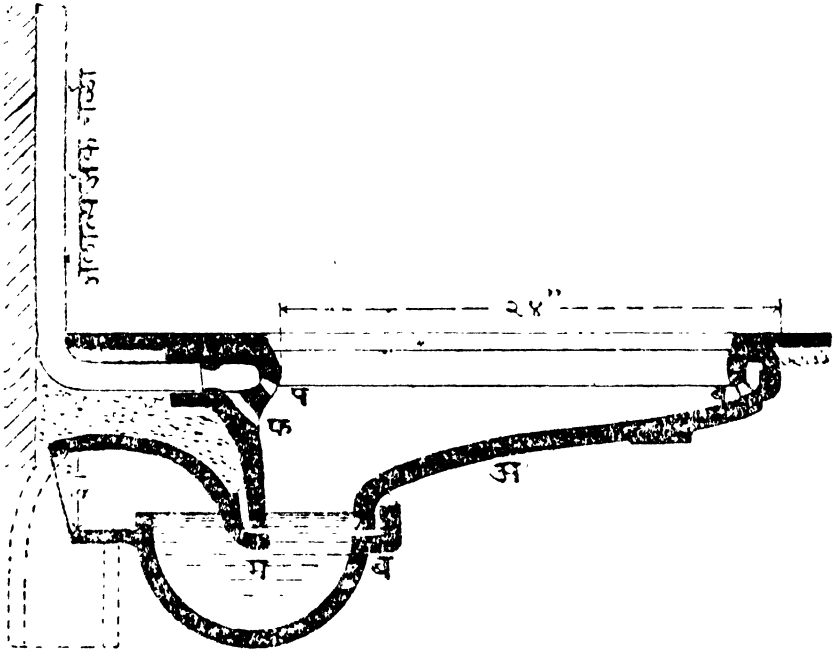
साधनांची अवश्यकता:—ह्या पद्धतीस दोन गोष्टींची अनुकूलता पाहिजे. ( १ ) जलोत्सर्ग करण्यास पाण्याचा भरपूर पुरवठा व ( २ ) शौचकूपांतून बाहेर बाणारें मैलापाणी शुद्ध करण्याची किंवा त्याची कांहीं तरी दुसरी व्यवस्था लावण्याची योजना. शहरगांवांत जेथें म्युनिसिपॅलिटीनें सोय करून पाण्याचे नळ दिलेले असतात व त्याचप्रमाणें रस्त्यांखालून सार्वजनिक मोऱ्या (Sewers) बांधून मैलापाणी दूर वाहून नेऊन त्याची कोणत्या तरी प्रकारें योग्य तऱ्हेनें वासलात लावण्याची तजवीज केलेली असते तेथेंच हे करितां येतात, असें नसून शहराच्या उपनगरांत किंवा खेडेगांवांत, जेथें घराच्या मार्गे थोडें बहुत परसूं असतें तेथेंहि ह्या तऱ्हेचे शौचकूप बांधतां येणें शक्य आहे. याबद्दल पुढें 'मैलापाण्याची वासलात' या सदराखालीं सविस्तर विवेचन केलें आहे. मात्र मुबलक पाण्याची जरूरी आहे. मग तें नळाचें असो किंवा आड, विहीर, नदी वगैरेंचें असो.

जलोत्सर्जक ( पाणढोसळी ) संडासाच्या बाबतींत एका गोष्टीची खबरदारी घेतली पाहिजे ती ही कीं, कोठेंहि मलमूत्र किंवा मैलापाणी उघड्या स्थितींत राहूं नये. तीं सिमेंटनें केलेल्या पक्क्या सांध्याच्या लोखंडी, सिमेंटच्या किंवा लाखलोटी खापरी नळ्यांतूनच झांकून नेलीं पाहिजेत. दुसरी गोष्ट, इतर पद्धतींत भंग्यादिकांचा हात साफसुफीकरितां फिरतो. ह्या पद्धतींत तें सर्व काम पाण्यासच करावें लागतें. म्हणून एकंदर उत्सर्जनसंस्था ( Flushing system ) अशी असावी कीं, कोठेंहि मैला किंवा इतर घाण अडकून किंवा चिकटून राहणार नाही. अशाकरितां नळ्या गुळगुळीत असाव्या व त्यांना चांगला ढाळ द्यावा, एवढेंच जव्हे तर कदाचित् दुर्गंधी वायू उत्पन्न झालेच तर त्यांना घरांत किंवा घराशेजारीं मोकळें होऊं देण्यास अवकाश देण्यापूर्वीं ते हवेंत उंच वर जावेत अशी योजना करावी. याकरितां जागजार्गी ट्रेप बसवावे व प्रत्येक ट्रेपच्यावर एकेक ऊर्ध्वनलिका ( Ventilating pipe ) बसवावी. ट्रेपबद्दल पुढें यथाक्रम सविस्तर माहिती दिली आहे.

जलोत्सर्जक संडासांच्या बाबतींत एक काळजी घेतली म्हणजे बहुधा घाण सुटण्याचा संभवच नाही. ती ही कीं, शक्य तितक्या लवकर मैला दूर गेला पाहिजे. याकरितां एका विशिष्ट रचनेचें आंतून बाहेरून गुळगुळीत केलेलें चिनीमातीचें भांडें ( Closet ) वापरणें सोईचें असतें. आज बाजारांत पुष्कळ

निरनिराळ्या कंपन्यांची भांडी ( Closets ) विकत मिळतात . भांड्यांची लांबी २० पासून २७ इंच असते . अधिक लांब भांड्याच्या खालच्या तळास ढाळ कमी असतो म्हणून जेथे पाणी भरपूर असून त्याचा प्रवाह जोराचा असतो तेथेच ती वापरार्वा . आंखुड भांड्यांच्या तळांत ढाळ पुष्कळ असतो . त्यामुळे मैला नळीत जाण्यास फार थोडे पाणी लागते . तथापि कित्येक वेळां आंखुड भांड्यांमुळे मैला पाण्यांतच पडल्यामुळे पाणी वर उसळण्याचा संभव असतो . याकरितां २४ ते २५ इंची भांडी चांगली . ज्या ठिकाणी पाण्याचा पुरवठा सुबलक नाही अशा ठिकाणी उपयुक्त अशी अलीकडे नवीन तऱ्हेची भांडी निघाली आहेत त्यांत बसावयाचे पायटे सुद्धा भांड्याच्या बाजूसच एकसंधी बनविलेले असतात . व भांड्याच्या बाहेर दोहों बाजूंची थोडीशी जमीन भांड्याबरोबर एकसंधी केलेली असून तिला भांड्यांकडे चांगला ढाळ असतो .

आकृति नं. १३२ मध्ये एक २४ इंची भांडें जाग्यावर जोडून त्याचा उभा



आकृति नं. १३२

छेद दाखविला आहे . अ हे मुख्य भांडें असून तें ब ह्या ट्रॅपमध्ये सांध्यांत सिमेंट घालून बसविलें आहे . भांड्यास पाठीमागच्या बाजूस एक जलोत्सर्जक नळी

जोडली असून साखळी ओढतांच किंवा कोंक खोलतांच वरच्या टाकींतील पाणी जोरानें येऊन तें प, फ व ब या भोंकांतून पडतें. भांड्याच्या माध्यावरील क ही कड आंतून पोकळ असल्यामुळें तिच्यांतूनहि कांहीं पाणी खाली पडतें. व अशा रीतीनें सर्व भांडें एकदम धुऊन निघतें. खालच्या ट्रॅपमध्ये म येथें नेहमीं पाणी सांचलेलें असतें व त्यांत ट्रॅपचा कांहीं भाग बुडालेला असल्यामुळें बाहेरील वायू भांड्याच्या आंतील बाजूस येऊं शकत नाहीं. ट्रॅपच्या बाहेरील तोंडास शिशाची किंवा दुसरी कसलीहि नळी जोडून हें पाणी पुढें एका गल्ली-ट्रॅपमधून रस्त्याच्या खालच्या मुख्य मोरी (Sewer) स जोडतात. भांड्याच्या माध्यावर पुढें व मागे सफेत आरसपानी कौलें किंवा शहाबादी पॉलिश लादी किंवा निदान सिमेंटचा पेटंट स्टोन करावा व त्यास भांड्याकडे चोहों बाजूंनी चांगला ढाळ द्यावा. अशा एका भांड्यास खालच्या ट्रॅपसह सध्या वीस ते चोवीस रुपये पडतात. जेथें पाण्याचा थोडा तुटवडा आहे. तेथें नळीस एक तोटी किंवा व्हॉल्व्ह बसवावा. म्हणजे पाहिजे तितकेंच पाणी घालतां येतें. साखळीच्या पद्धतींत एका वेळेस कमीत कमी एक घागर पाणी जातें व लहान टांकी भरेपर्यंत पुन्हां पाणी घालतां येत नाहीं ही गैरसोय आहे.

---

# कुसूं [ कंपाउंडची भित ]

कंपाउंडची भित बांधण्याकरितां बहुधा डबरी (बिनकळी बिनथरी) बांधकाम चिखलांत रचून दोहों बाजूंनी चुन्यानें दरजा भरतात व माथ्यावर सुमारे ६ ते ९ इंच जाडीची मुंडेरी ( Coping ) चुन्यांत रचतात. अशा भितीस जमिनीखालीं मुरमापर्यंत नसलें तरी कठिण माती लागेपर्यंत पायाकरितां खणलें पाहिजे. कठिण माती फार खोलीवर असेल तर ८।१० फुटांवर चौरस खडे खणून ते मुरमापर्यंत न्यावे व त्यावर बांधकामाचे चुन्यांत पिलर बांधावे व रचण्याचें काम चालूं असतांच दोन पिलरमधील भितहि रचून दोहोंच्या बांधकामाचा एकमेकांत गुंतावा करावा व त्या वेळीं लोखंडी छरपट्या सिमेंटांत गुंतवाव्या. कंपाउंडाची भित जनावरें, बकरीं यांचा उपसर्ग होऊं नये अशाकरितां बांधावयाची असेल तर चार फूट उंचीची पुरेशी आहे. अडोशाकरितां पाहिजे तर ५।१ फूट उंच असावी. भितीवरून कोणी चढून येऊं नये म्हणून कांचेचे उभे तुकडे कोठें कोठें लावतात. परंतु त्यांचा कांहीं तादृश उपयोग नाहीं. कारण त्यांवर एकादा कपडा घालून सहज वर चढतां येतें.

जेथें विटा स्वस्त मिळतात तेथें ठिकठिकाणीं पाया खोल नेऊन असेच वर पिलर बांधले व मध्यभागीं ४।१ इंची पडद्या दर पांचव्या थरांत सिमेंट व वाळूंत पातळशी छरपट्टी गुंतवून चुन्यांत बांधल्यानें चांगलें काम होतें. मधल्या भितीकरितां पाया खणण्याची सुद्धां गरज नाहीं. उंदीरघुशींनीं विळें पाडूं नयेत एवढ्याचसाठीं जमिनीखालीं सहा ते नऊ इंच खोल खणून तेथून पडद्या रचण्यास सुरवात करावी. मात्र छरपट्ट्यांचीं टोंकें पिलरच्या बांधकामांत नऊ इंच ते १ फूट गुंतवावी, किंवा अखंड अथवा जोडाच्या पट्ट्या पिलरमधून दोहों बाजूंच्या

पडद्यांच्या थरांत बसवाव्या. कोठें कोठें अशा भिंतींवर सिमेंटचा छरा मारतात. परंतु त्यामुळें त्यांवर धुरळा फार सांचून राहतो. कोठें कोठें जागजागी वीटकामाचे पिलर बांधून त्यांच्या पोटांत लोखंडी नळ्या किंवा पिलरच्या बांधकामांत हूक अडकवून त्यांस कांटेरी किंवा गोडया ( Barbed or plain ) तारा ताणून बांधतात. असे पिलर सुटे असतात व कदाचित् तारांच्या बाजूस एकाद्या जागी अधिक ताण पडला तर ते झुकण्याचा संभव असतो. म्हणून त्यांच्या पोटांत पायापासून वरपर्यंत एकादा लांकडी गोल वासा उभा बसवावा व तारांकरितां बसवावयाचे हूक त्यांस भोंकें पाडून त्यांतून ओवून घ्यावेत. असे पिलर तारेच्या ऐवजीं जस्ती किंवा रंगविलेल्या लोखंडी नळ्यांनीं जोडले असतां हलत नाहींत.

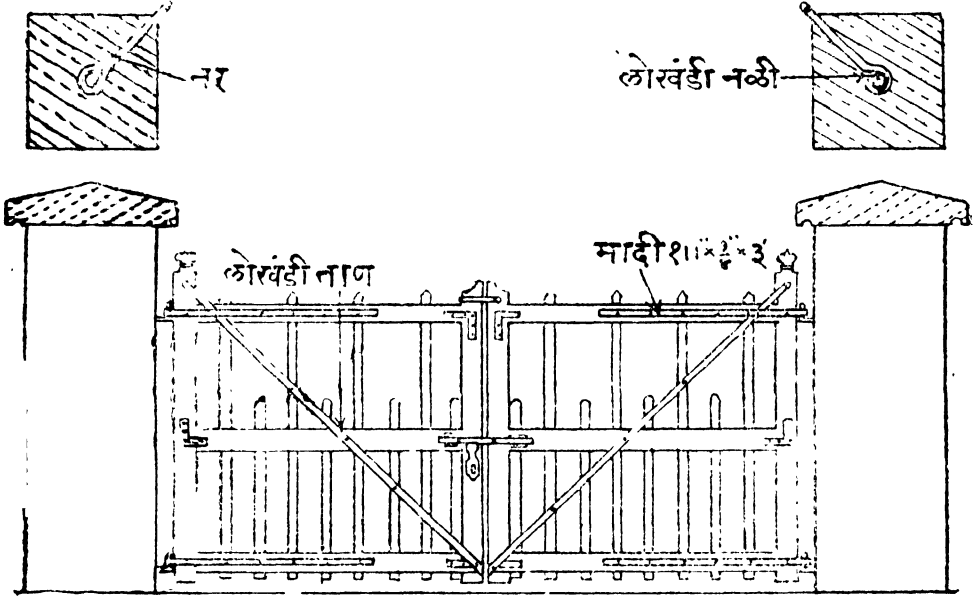
ज्या ठिकाणीं फाटक करावयाचें, त्या ठिकाणचे दोहों बाजूंचे पिलर अधिक भक्कम पाहिजेत. नाहींतर त्यांत बसविलेल्या नरावर फाटकाचा सर्व बोजा पडून पुष्कळ वेळां तळापासून पिलर उखडून पडण्याचा संभव असतो. पिलर दगडी असतील तर एक आड दुसऱ्या थरांत एक एक अखंड दगडच बसविला पाहिजे. नाहीं तर फाटकाच्या भारामुळें उभी चीर पडून पिलर दुभंगतो. पिलर विटांचा असेल तर तो निदान पावणेदोन फूट चौरस बांधावा व शिवाय त्यांच्या पोटांत पायापासून वरपर्यंत सव्वा इंची लोखंडी नळी आंत सिमेंट कांक्रिट भरून व बाहेरून तेलरंगाचा हात दिलेली अशी बसवावी व नर बसवावयाचे ते थोडे लांब आणून आकृति १३३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणें त्यांच्या टोकांचा एक वेढा ह्या नळीभोंवतीं बसवून ते सिमेंटांत पक्के करावे. ह्याच्या खालोखाल दुसरा उपाय म्हणजे नळीच्या ऐवजीं वर लिहिल्याप्रमाणें एकादा गोल वाशाचा तुकडा बसवून त्यांत भोंकें पाडून त्यांत नराचें शेंपूट बसवून बांधावें. नर बसवावयाचे ते पिलरशीं काटकोनांत न बसवितां एका कोपऱ्यावर आकृति नं. १३३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणें कर्णरेषेंत बसवावे, म्हणजे फाटकाचीं दारें पूर्णपणें उघडलीं जातात.

फाटकाकरितां ज्या माद्या वापरावयाच्या त्या कवाडाच्या रुंदीच्या ३ इतक्या लांब असाव्या. व त्या बारीक बोल्ट चाक्यांनीं पक्क्या बसवाव्या.

आकृति नं. १३४ मध्ये एक कंपाउंडच्या कवाडाचा साधा नमुना दाखविला आहे. कसल्याहि प्रकारचीं कवाडे केलीं असलीं तरी त्यांचा सर्व भार नरावर पडून तीं अधांतरीं राहतात, त्यामुळें त्यांचे सांधे ढिलें होऊन चौकटी गुण्यांत

राहात नार्हीत. म्हणून एकादा लांकडी किंवा लोखंडी ताण आकृतीत दाखविल्या-  
प्रमाणें चौकटीस कर्णरेषेंत बसविण्याची जरूरी आहे.

आकृति नं. १३३



आकृति नं. १३४

दगडी किंवा विटांच्या भितींच्या ऐवजी कोणी कोणी गोड्या किंवा कांटेरी तारेचें किंवा लोखंडी उभ्या अँगल आयर्नचें कुंपण करितात. कांटेरी तारांच्या कुंपणानें बकऱ्यांचा उपद्रव फारसा कमी होत नार्हीं. तथापि तो कमी करण्या-  
करितां पहिली खालची तार जमिनीपासून सहा इंचांवर, त्यावरील तारा आठ आठ इंचांवर बसवून शेवटची सातवी तार एक फुटावर बसवावी. दर आठ ते दहा फुटांवर चुन्याच्या कांक्रितांत सागवानी गोल वाशांचे खांब डांबर लावून उभे करावे व त्यांच्या बाहेरील बाजूवर तार ताणून वेलांटीच्या आकाराचे दोहों बाजूंस टोंकें ठेवून तोडलेले जस्ती तारेचे आंकडे तारेवर गांठीशेजारी ठोकून त्या पक्क्या बसवाव्या. अधिक ताण बसून कोपऱ्यांतील वासे उपटले जाण्याचा संभव असतो, म्हणून त्यास ताणाच्या बाजूंस वाशांचे तिरपे ठेपे बसवावे. अशाच तऱ्हेचे ठेपे दर शंभर फुटांवर सरळ रंगेंत सुद्धा एका उभ्या वाशांच्या दोहों बाजूंस दोन बसवितात.

बाजारांत मिळणाऱ्या व नेहमी वापरण्यांत येणाऱ्या कांटेरी तारांची लांबी व वजनाबद्दल खालील कोष्टकांत माहिती दिली आहे.

तारेचा प्रकार	शंभर यार्ड लांबीचे वजन पौंड	एक मैल लांबीचे वजन पौंड	एक हंड्रेडवेटांत किती लांबी यार्ड
एका जस्ती तारेवर पांच पांच इंचां- वर दोन टोंकां (Points) च्या गांठींची	१९	३३५	५८९
वरीलप्रमाणे दोन टोंकांची पण जाड तारे भोंवती २॥ इंचांवर गांठी असलेली	२१	३७०	५३३
एका तारेभोंवती ६ इंचांवर चार टोंकांच्या गांठी असलेली	२०	३५२	५६०
वरील प्रमाणेच परंतु तार जाड व तीन इंचांवरिल गांठींची	२५	४४०	४४८

एँगल आयर्नचे तुकडे उभे बसवून कुंपण करावयाचे असेल तर दर आठ फुटांवर १॥ " × १॥ " ×  $\frac{१}{४}$ " मापाचे टी-आयर्नचे खांब कांक्रिटांत पक्के रोवून त्यांच्यामध्ये तळांतून एका फुटावर व चार फुटांवर असे दोन ठिकाणी आडवे एँगल किंवा टी आयर्नचे तुकडे पक्के बसवावे व ह्या दोन आडव्या लोखंडास सहा सहा इंच अंतरावर वर टोंके काढलेले व मधल्या शिरेवर भोंके पाडलेले १" × १" ×  $\frac{१}{२}$ " जाडीचे एँगल आयर्नचे तुकडे बोल्टांनी पक्के बसवावे व शिवाय एक आड दुसऱ्या उभ्या टी आयर्नच्या खांबास खालून दोन अडीच फुटांवर भोंके पाडून तेथून त्याच मापाच्या एँगल किंवा टी आयर्नचे तिरपे तीर जमिनीत कांक्रिटांत बुडें रोवून बसवावे. उभे तुकडे खाली ५ इंच पोकळी ठेवून बसविल्यास चार फूट उंचीचे पुरतात. १२ फूट लांबच्या एका एँगल आयर्नमध्ये तीन खांब होतात.



# घराच्या आवारांतील ड्रेनेज

ह्या विषयास सुरवात करण्यापूर्वी प्रथमतः ड्रेनेजच्या कार्मां लागणारीं साधनें जीं (१) लाखलोटी खापरी नळ्या, ( Glazed stoneware Pipes ), ( २ ) ह्यूम पाईप, (३) ट्रेप, ( ४ ) लोखंडी बिडाच्या नळ्या वगैरेंची माहिती व त्यांचें ड्रेनेजच्या कामांतील महत्त्व हीं समजलीं पाहिजेत, म्हणून त्यांचा विचार अगोदर करूं.

## लाखलोटी खापरी नळ्या ( Glazed Stoneware Pipes )

ह्या नळ्या मातीच्या बनवून त्या भाजतांना गुळगुळीत करितात. ही क्रिया माती भाजतांना मिठाचा रस होऊन त्यामुळें होते. ह्या २ इंचांपासून १८ इंच व्यासाच्या करितात. आंतील भाग गुळगुळीत (लाखलोटी) केला असल्यानें त्यांत पाणी किंवा दुसरा कसलाहि प्रवाही पदार्थ मुरत नाहीं व त्यांच्यावर कसल्याहि प्रखर आम्ल किंवा क्षाराचा परिणाम होत नाहीं. म्हणून लोणचीं, तेजाब, वगैरे ठेवण्याकरितां याच तऱ्हेच्या बरण्यांचा उपयोग करितात. नळ्या कितीहि व्यासाच्या असल्या तरी त्यांची लांबी २६ इंचच असते. त्यांपैकीं दोन इंच सांध्यांत जातात व दोन फूट लांबीच उरते. नळीच्या एका बाजूस सांध्याकरितां कांहीं भाग अधिक रुंद केलेला असतो. त्यास आपण मादी तोंड ( Socket end ). म्हणूं. त्यांत शेजारच्या नळीचे नरतोंड ( Spigot end ) बसवून सिमेंट किंवा डांबरांत सुटा ताग भिजवून आंत घेऊन सर्व बाजूस गच्च बसवितात व त्यांत सिमेंट तसेंच ठासून भरून सांधा करितात.

बाजारांत ह्या नळ्या बर्न आणि कंपनी, जबलपूर, व परफेक्ट कंपनीच्या मिळतात. बर्न कंपनीच्या नळ्या थोड्या महाग असतात, परंतु फार चांगल्या असतात.

## चांगल्या नळीची परीक्षा

नळी अगदी सरळ असावी. तिच्यावर आघात केला म्हणजे खणखणीत आवाज व्हावा. दोरा गेलेली किंवा बदबद वाजणारी नळी ड्रेनेजच्या, विशेषकरून मैलापाणी वाहून नेण्याच्या कामाकरितां मुळींच वापरूं नये. आंतील बाजूने नळी साफ गुळगुळीत असावी. तिला गांठी किंवा फोड असूं नयेत. नळी ४८ तास पाण्यांत बुडवून ठेवल्यावर तिचें वजन केलें तर तें शेकडा दोनपेक्षां वाढूं नये. ह्याशिवाय इतर रीतीनें परीक्षा करणें सामान्य लोकांना उपकरणांच्या अभावीं कठिण आहे. दुसरी परीक्षा म्हणजे दर चौरस इंचास ३० पौंडांपर्यंत आंतील बाजूनें नळीनें दाब सहन करावा. व तिसरी परीक्षा, नळी आडवी ठेवून तिच्यावर सपाट बसेल अशी फळी ठेवून त्यावर १७०० पौंड वजन ठेविलें असतां नळी चुळूं नये. म्युनिसिपॅलिटीच्या किंवा इतर सार्वजनिक कामांकरितां नळ्या जोडल्या असतां त्यांचे सांधे बरोबर व पाहिजे तितके जलाभेद्य ( Water-tight ) झाले आहेत कीं नाहीं याची परीक्षा घेऊनच त्यां पास करितात.

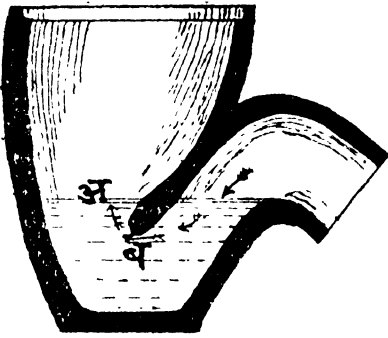
## ह्यूम पाईप

अलीकडे इंडियन ह्यूम पाईप कंपनीनें सिमेंट कांक्रिटाच्या नळ्यांचा कार-खाना काढला आहे. ह्या नळ्यांत सिमेंट व वाळू वापरली जाते व आंतून चांगला गुळगुळीतपणा आणला जातो. मोठ्या नळ्या तयार करितांना त्यांत पोलादी तारांचा सांगाडा गर्भांत घालतात. त्यामुळें ह्या नळ्या वरून पडल्या किंवा त्यांच्यावर वजन पडलें तरी फुटत नाहींत. एकेक नळी ६ ते ८ फूट लांबीची असल्यामुळें जोड कमी येतात. खापरी नळी दोन फूट लांबीची असल्यानें ती जोडण्याचें काम फार किचट व खर्चाचें असतें. तें ह्यूम पाईपनें फार सुलभ व कमी पैशांत होतें. आरोग्यदृष्ट्या सिमेंट फार चांगलें असल्यामुळें मैलापाण्यांतील वायूंचा त्यांजवर अनिष्ट परिणाम होत नाहीं. ह्यूम पाईप कंपनीच्या नळ्या ४ इंचांपासून ६ फूट व्यासापर्यंत पाहिजे त्या मापाच्या मिळतात. व त्या बिडाच्या नळ्यांहून मजबुतीत अधिक असून त्यांना त्या मानानें किंमत फार कमी पडते. बिडाच्या नळ्या उंचावरून पडल्या म्हणजे त्यांचे तुकडे होतात. ह्यूम नळ्या सलोह कांक्रिटाच्या असल्यामुळें त्या फुटण्याची मुळींच भीति नाहीं.

## ट्रॅप व त्यांचे कार्य

मैला पाण्याच्या किंवा कसल्याहि घाण पाण्याच्या मोऱ्यांत सेंद्रिय पदार्थ फुजू लागले म्हणजे त्यांपासून दुर्गंधयुक्त वायू बाहेर पडतात व वायू पाण्याहून हलके असल्यामुळे त्यांची प्रवृत्ति जिकडून वर जाण्यास वाट मिळेल तिकडून वर चढण्याची असते. सांडपाण्याच्या व भैलपाण्याच्या सर्व नळ्या एकत्र एका मोठ्या नळांत किंवा मोरीं (Sewer) त नेऊन सोडल्या म्हणजे तेथील दुर्गंधी वायू वर चढून घरांतील मोऱ्यांच्या तोंडावाटे बाहेर पडण्याचा संभव असतो. त्यामुळे दुर्गंधीमुळेच नव्हे तर त्यांत मुरलेल्या विषांमुळेहि ते वायू प्रकृतीस हानिकारक होतात. म्हणून शक्य तों त्यांस उलट्या दिशेने घरांत शिरण्यास वाव मिळू नये म्हणून ट्रॅपची योजना करितात. ट्रॅप म्हणजे पिंजरा. ज्याप्रमाणे पिंजऱ्यांत धरलेल्या उंदरास बाहेर पडतां येत नाही त्याचप्रमाणे ट्रॅप (पाणपिंजऱ्या) मुळे बाहेरील दुर्गंधी वायूस काढल्यामुळे त्यास घरांत शिरतां येत नाही.

ट्रॅपच्या विशिष्ट आकारामुळे त्यांत नेहमीं तळांत पाणी तुंबून राहतें. ह्या



आकृति नं. १३५

हा पाण्यांत बुडलेला भाग जितका लांब असेल तितकें चांगलें. असा एक एक ट्रॅप जेथे जेथे मैला पाण्याच्या नळाशी स्वयंपाकघर, न्हाणी, वगैरेतील मोऱ्यांच्या नळ्या जोडल्या जातात तेथे तेथे बसविल्यास कोणत्याहि मोरीच्या तोंडावाटे आंत दुर्गंधी वायू यावयाचे नाहीत. तथापि कांहीं कांहीं वेळां ट्रॅप आपले कार्य बरोबर करीत नाही. उदाहरणार्थ, ( १ ) पुष्कळ दिवस मोरींत पाणी पडलें नाहीं म्हणजे ट्रॅपच्या बुडाशीं जमलेलें पाणी आटून ब च्या खाली

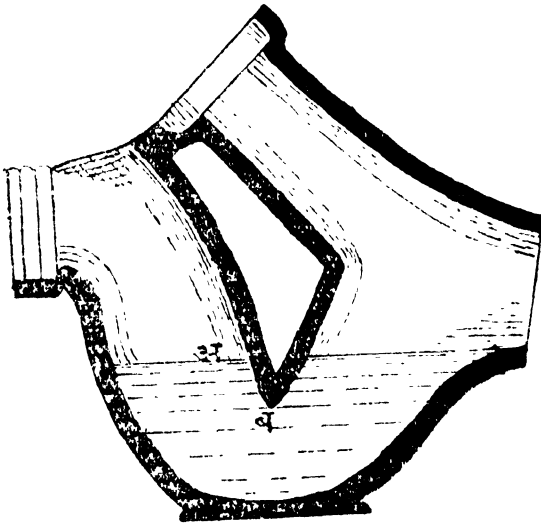
जातें ( वरील आकृति पहा ) व अशा रीतीनें झालेल्या पोकरांतून वायू इकडून तिकडे जातात. ( २ ) किंवा कित्येक वेळां ट्रॅपमध्ये इतक्या जोरानें पाणी आंत शिरतें कीं उसळी मारून जातांना ट्रॅपच्या बुडांत जरूर तितकें पाणी उरत नाहीं, त्यामुळें दुर्गंधी वायूस आंत संचार करण्यास जागा राहते. वरील आ. नं. १३५ मध्ये दाखविलेल्या गल्ली ट्रॅपमध्ये ही गोष्ट बहुधा शक्य नाहीं. कारण अ च्या वरचा भाग पुष्कळ उंच आहे. परंतु न्हाणी टॅप ( आ. १३६, १३७ पहा ) मध्ये



किंवा जलोत्सर्जक संडासांच्या भांड्यांतील उथळ ट्रॅपमध्ये असें होणें शक्य आहे. (३) नळांत उत्पन्न झालेल्या वायूस दुसरीकडून बाहेर जाण्यास वातनलिके ( Ventilator ) सारखें साधन ठेवले नसेल तर कोंडलेले वायू दबले जाऊन कित्येक वेळां त्यांचा दाब इतका वाढतो कीं, वरील आकृ-

आ. नं. १३६, १३७ तीं दाखविलेल्या अब मधील पाण्यास भेदून त्यांस वर ट्रॅपच्या तोंडाकडे जाणें सोपें होतें. ( ४ ) ट्रॅपच्या आंत पाचोळा किंवा कागद अडकून बसल्यामुळें निर्वातस्थिति ( Vacuum ) उत्पन्न होऊन बऱ्याखाली पाणी जातें. म्हणून या सर्व कारणांकरितां जपलें पाहिजे. विशेषेकरून तिसऱ्या कारणामुळें होणारा त्रास चुकविण्याकरितां मोरीच्या व संडासाच्या प्रत्येक नळीस ऊर्ध्व वातनलिका जोडून सर्व वायू छपराच्या वरपर्यंत नेऊन पोचवावे.

वर आकृति १३५ मध्ये दाखविलेला “गल्ली ट्रॅप” आहे. हे ट्रॅप स्वयंपाक-

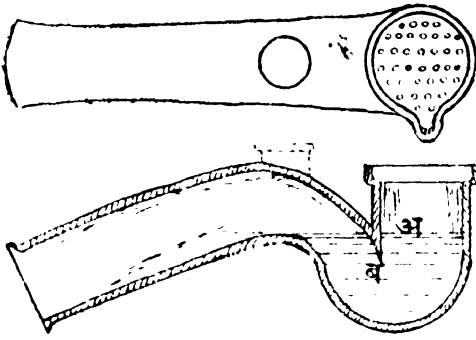


आकृति नं. १३८

घरांतील किंवा न्हाणीतील मोरीचें पाणी जेथें जेथें मैला पाण्याच्या नळी ( Sewer )स जोडतात तेथें तेथें जी एक कुंडी बांधतात तिच्यांत ठेवतात. ह्या ट्रॅपचा आणखी एक असा उपयोग होतो कीं, तो बराच खोल असल्यामुळें वाळू, माती, राख इत्यादि जड पदार्थ त्यांत सांचून राहातात व ते वरून झाकण काढून आंत हात घालून काढतां येतात. संडासाची नळी मैलापाण्याच्या मुख्य

मोरी (Sewer) स जोडण्यापूर्वी तिच्या मार्गात याच नमुन्याचा परंतु तीनतोडी ट्रॅप बसवितात (आ. १३८ पहा). यांत मोठी सोय अशी आहे की, दोहों बाजूंच्या नळ्यांची टोके त्यास जोडतां येऊन शिवाय काहीं अडकून बसलें असेल तर तें काढून साफ करण्यास वर तिसरें तोंड आहे. ह्या तोंडांत नेहमीं बूच घातलेलें असतें व त्यांत अभ्रकाचा व्हाल्व्ह बसविलेला असतो. त्यांतून हवा आंत येते, परंतु बाहेर जात नाहीं.

न्हाणी किंवा स्वयंपाकघरांतील मोरीच्या तळांत बाहेरील गल्ली ट्रॅपशिवाय



आणखी एक एक ट्रॅप ( न्हाणी ट्रॅप ) बसवितात. आकृति १३९, १४० मध्ये तसा एक ट्रॅप दाखविला आहे. त्याच्या माथ्यावर बारीक भोकांची जाळी आहे. तिच्यामुळे कसलाहि मोठा पदार्थ नळीत न जातां वरच्यावर राहतो. याशिवाय बिजागरीनें वरच्या जाळीचें झांकण बसविलें असल्यानें तें उचलून पाहिजे तेव्हां आंत हात घालून सांचलेला गाळ

आकृति नं. १३९ व १४०

बाहेर काढतां येतो. तथापि आकृति १३६, १३७ मधील न्हाणी ट्रॅपवरून असें दिसून येईल कीं, पाण्यांत बुडणारा ट्रॅपच्या गर्भांतला भाग फार लांब नसल्यामुळे बाहेरील वायू बुडबुड्याच्या रूपानें आंत येणें फारसें कठिण नाहीं. म्हणून असा ट्रॅप लाविला असतांना सुद्धां बाहेर आणखी एका गल्ली ट्रॅपची जरुरा आहे.

याहून आकृति नं. १३९, १४० मध्ये दाखविलेला दुसऱ्या प्रकारचा न्हाणी ट्रॅप पुष्कळ चांगला. त्याचा पाण्यांत बुडणारा भाग बराच लांब असून शिवाय आणखी ऊर्ध्व वातनालिका ( Ventilator ) जोडण्यासाठीं एक भोक ठेविलेले असतें.

## बिडाच्या नळ्या

घराच्या कामी पागोळ्यांच्या खालीं बिडाचीं किंवा जस्ती पत्र्याचीं गटारें बसवून सर्व पाणी ११२ ठिकाणीं बसवून तें खालीं आणण्याच्या कामीं किंवा जेथें जलोत्सर्बक पद्धती ( Flushing system ) वर संडास बांधलेले असतात तेथें

वरच्या मजल्यावरील संडासांचें मैलापाणी व न्हाणी, स्वयंपाकघरांतील सांडपाणी खालीं आणून मुख्य नळास जोडण्याच्या कार्मीहि बिडाच्या नळ्यांचा उपयोग होतो. बिडाच्या नळ्या २॥ इंचांपासून चार इंचांपर्यंतच्या व्यासाच्या वापरतात व त्या भितींबरोबर चिकटून बसाव्या म्हणून त्यांना २।३ ठिकाणीं दोहों बाजूस कान असून त्यांत भोंकें पाडलेलीं असतात. ह्या भोंकांत बांधकामाच्या दरजांत खिळे ठोकून नळ्या पक्क्या बसवितात. ह्या नळ्यांचे पाहिजे त्या आकाराचे कोपरे, बेंड वगैरे मिळतात. व दोन तीन नळ्या एकत्र जोडण्याकरितां, दुतोंडी, तितोंडी जोड तुकडे मिळतात. नळीचें मादीतोंड ( Socket end ) वर करून त्यांत नर-तोंड ( Spigot end ) बसवून बाजूस राहिलेल्या पोकळींत सभोंवार ताग ठेंचून भरून वर वितळलेलें शिसें ओततात व करणीनें ठेंचून भरतांना हवा काढून टाकून नंतर माथ्यावर चप मारून सांधा पुरा करतात. प्रत्येक नळी सहा सहा फूट लांबीची असते. मुंबई येथें हीं कामे लायसेन्स घेतलेल्या 'प्लंबर'नेच करावी लागतात. कारण सांधे पक्के होण्यावर घरांतील माणसांचें आरोग्य अवलंबून असतें. प्रत्येक बेंड ( वळणा )च्या माथ्यावर बोलटांनीं बसविलेलें झांकण असावें. म्हणजे केव्हां काहींहि अडकून बसलें तर झांकण उघडून आंत काठी घालून तें काढून टाकतां येतें. बिडाच्या नळ्यांचीं अंदाजीं वजन खालीं दिलीं आहेत.

आंतील व्यास इंच	जाडी इंच	६ फूट लांबाच्या नळीचें वजन पौंड
२	$\frac{3}{4}$	३४
२ $\frac{1}{2}$	"	४१
३	"	४८
३ $\frac{1}{2}$	$\frac{9}{8}$	५४
४	$\frac{9}{8}$	६९
५	"	८४

## घराच्या आवारांतील ड्रेनेज

घराच्या आवारांतील पाणी तीन प्रकारचें असतें. ( १ ) पावसाचें, ( २ ) न्हाणी, स्वयंपाकघर वगैरे ठिकाणचें सांडपाणी, ( ३ ) संडासांतील मैलापाणी. यांपैकीं पहिल्या दोन प्रकारचें पाणी उघडीं गटारें बांधून त्यांतून काढून दूर नेऊन सार्वजनिक गटारास मिळविणें किंवा अन्य तऱ्हेनें त्याची व्यवस्था करणें सोपें आहे. तिसऱ्या प्रकारांतील पाणी मात्र उघड्या गटारांतून नेतां येत नाहीं.

बहुतेक ठिकाणीं पावसाचें पाणी स्वतंत्र गटारांतून काढून देण्याची वद्विवाट नाहीं. तें तसेंच पडूं देऊन जमिनीचा उतार ज्या बाजूस असेल त्या बाजूस आपोआप वाहूं देतात. परंतु असें करणें योग्य नाहीं. कारण असें पाणी एकत्र जमून जोरानें वाहून जाऊं लागलें म्हणजे आवारांतील माती धुपून जाऊन ओघळी पडतात व त्या बुजविण्यास खर्च येतो. पुष्कळ वर्षे असाच क्रम चालूं राहिला व धुपून गेलेल्या मातीबद्दल दुसऱ्या मातीची भर घातली नाहीं तर कांहीं काळानें पायांवरील थर सुद्धां उघडे पडण्याचा संभव आहे. घराच्या आवारांतील जमिनीस जर चांगला ढाळ नसला तर पावसाचें सर्व पाणी तुंबून तेंथेंच जमिनीत मुरतें, हवा सर्द होते व त्यामुळें आरोग्य विघडण्याचा संभव असतो. एवढेंच नव्हे तर, दगडमार्ताच्या भिती असतील तर भितीत पाणी मुरून घोका प्राप्त होण्याचाहि संभव आहे. म्हणून कसल्याहि पक्क्या इमारती असल्या तरी पायाशेजारी पाणी मुरू देणें वाजवी नाहीं.

न्हाणी व स्वयंपाकघरांतील सांडपाण्याबरोबर तर भाजीचे देंठ, साली वगैरे पुष्कळ पदार्थ वाहत जातात. तेव्हां तें पाणी मोकळें सोडलें तर प्रथम थोडे दिवस तसेंच जमिनीत मुरतें. परंतु कांहीं दिवसांनंतर मुरावयाचें तेवढें मुरलें म्हणजे वर तसेंच सांचून राहतें व त्या ठिकाणीं भितीत लोणा चढतो. शिवाय द्विवतापाचे डांस उत्पन्न होऊन घरांतील माणसें मलेरियानें आजारी पडतात. पुष्कळ घरांत, विशेषेकरून खेडेगांवांत या गोष्टीकडे जरूर तेवढें लक्ष दिलें जात नाहीं.

कसलेंहि पाणी असो, तें घरापासून दूर काढून देऊन त्याची कोणत्या तरी प्रकारें विल्हेवाट लावावी. दूर काढून देण्याकरितां खाली लिहिलेल्या योजना अमलांत आणाव्या.

घराच्या सभोवती मातीची भर घालून जमिनीस योग्य उतार देऊन सर्व पाणी एका बाजूस काढावे व ड्रेनेजच्या सार्वजनिक मोऱ्या रस्त्यांखाली बांधल्या असतील तर त्यास मिळवून द्यावे. तसे नसेल तर ते सर्व एकत्र जमवून जेथे बाहेर काढावयाचे त्या ठिकाणी तळाबरोबर चुन्याचे बांधकाम करून त्यावरून जवळच्या सडकेच्या गटारास, पांदणीस किंवा जवळपास नाला असल्यास त्यास लावून द्यावे. म्हणजे बांधकामाच्या सपाटीच्या खाली आधारांतील जमीन धुपून जाणार नाही.

म्हाणी व स्वयंपाकघरांतील पाणी बाहेर काढून देण्यापूर्वी आंतील बाजूस पृष्ठ ३५२ वर आकृति नं. १३९, १४० मध्ये दाखविल्याप्रमाणे एक म्हाणीट्रेप बसवून त्यास एक नळी जोडून ते बाहेर काढावे व ड्रेनेजची सोय असेल तर एक गल्लीट्रेप जोडून त्यापुढे मैलापाण्याच्या मुख्य नळीस जोडावे. तशी सोय नसेल तर एका चुनेगच्ची गटारांतून ते लांब काढून देऊन उघड्या जमिनीवर पसरून द्यावे किंवा भाजीपाल्यास सोडावे. गटाराच्या कामी चिनीमातीच्या लाखलोटी निमगोल नळ्या फार सोयीच्या ठरतात. त्या आंतून गुळगुळीत असतात व जोड करणेहि फार सोपे असते. तळांत व बाजूस शहाबाद लादीचे तुकडे चुन्यांत बसवूनहि गटार करितात, परंतु ते फार महाग पडते. खेडेगांवांत लाखलोटी नळ्या किंवा शहाबाद लादी मिळणे काठिण आहे. तेथे गटाराच्या जागेवर एक फूट खोल व सव्वा ते दीड फूट रुंद चर खणून त्यांत दगड गोठ्यांचा माच करावा व पाणी शिंपडून त्यावर थोडा मुरूम पसरून धुमसावे व त्यावर कांक्रीटाचे गटार बनवून आंतून सिमेंट व बारीक रेंती समप्रमाणांत मिसळून त्याची पातळ चट देऊन करीत घोटावे, म्हणजे कमी खर्चात चांगले गटार तयार होते. गटाराचा तळ चौकोनी असल्यापेक्षा अरुंद निमगोल करून वर पसरडा ठेवणे अधिक चांगले. गटारास निदान ५० फुटांत एक फूट तरी ढाळ ठेवावा.

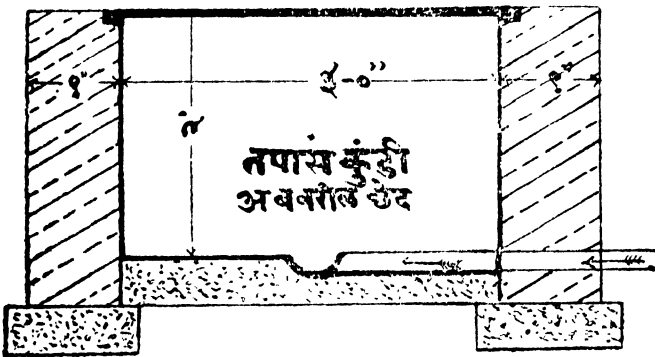
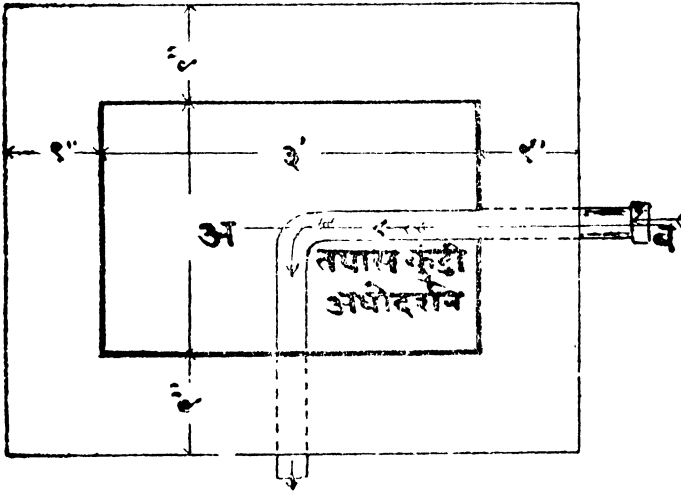
जेथे जलोत्सर्जक पद्धतीवर शौचकूप बांधून, सांडपाणी ( Sullage ) व मैलापाणी ( Sewage ) एकत्र मिळवून बाहेर नेण्याची तजवीज करावयाची असते तेथे ते लाखलोटी खापरी नळींतून नेणे जरूर आहे. त्याकरितां तीन इंचांच्या खापरी नळ्या चालू शकतील. परंतु म्युनिसिपॅलिटीच्या कायद्याप्रमाणे कमीत कमी चार इंची नळ घालावे लागतात. त्यांचे सांधे सिमेंटने पक्के करावे व त्यास कमीत कमी ४० फुटांत १ फूट ढाळ द्यावा. कदाचित् इतका ढाळ मिळत नसेल तर ड्रेनेजच्या सर्वांत वरच्या भागाशेजारी एक टांकी बांधून ती पाण्याने भरली



म्हणजे दिवसांतून १।२ वेळां तींतील पाणी जोरानें एकदम ड्रेनेजच्या नळांत सोडावें.  
याशिवाय खालील सूचनां अमलांत आणाव्या.

( १ ) मैलापाण्याच्या सर्व नळ्या सरळ एका रेषेंत असल्या पाहिजेत .  
एकादें वळण असेल तर दोन सरळ रेषांनीं तें जोडावें व त्या ठिकाणीं उच्छ्वास  
( Manhole ) किंवा तपासकुंडी ( Inspection chamber ) बांधावी .

आकृति नं. १४१



आकृति नं. १४२

आकृति नं. १३४, १३५ मध्ये अशी एक तपासकुंडी दाखविली आहे. अब व  
अक ह्या दोन एकमेकींशीं गुण्यांत असलेल्या ४ इंची खापरी नळ्या तपासकुंडीच्या  
तळांत सिमेंटचा गिलावा केलेल्या निमगोल गटारानें जोडल्या आहेत. अशा २।३

किंवा अधिक नळ्याहि एका तपासकुंडीत जोडतां येतात. तपासकुंडीचा मुख्य हेतु, कोणत्याहि नळीत कांहीं अडकून बसलें तर तें काढतां यावें, हा असल्यामुळें मनुष्यास आंत उभें राहून बांकून सहज काम करितां यावें इतका तिचा आकार असावा. कर्मांत कमी २' X ३' पेक्षां तपासकुंडी लहान असूं नये. कुंडीच्या तळांत कांक्रिट करून त्यावर व चारी बाजूंस वर एक इंच जाडीचा सिमेंटचा गिलावा करावा. तळांतील गटारास कोठेहि कोने कोपरे असूं नयेत. कुंडीची खोली बरीच जास्त असेल तर आंत उतरण्यास लोखंडी पायच्या कराव्या. माथ्यावर चारी बाजूंनीं विटेच्या थरांचे एकावर एक दाते रचून किंवा सलोह सिमेंट कांक्रिटची छावणी बसवून तोंड लहान करावें व त्यावर एक लोखंडाचें गच्च झांकण घालवें. वर बसविण्यास बिडाची चौकट व दार हीं तयार विकत मिळतात.

( २ ) नळीची लांबी फार असेल तर प्रत्येक शंभर फुटांवर वरीलप्रमाणेच एक एक तपासकुंडी बांधावी.

( ३ ) शक्य तों खापरी नळ्या जनिनीच्या खाली निदान सहा इंच गाढलेल्या असाव्या; म्हणजे त्यांस कांहीं आपटलें तर त्या फुटावयाच्या नाहींत. त्यांच्या खालची माती पोकळ असेल तर दगडांचा माच करून किंवा चुन्याचें कांक्रिट करून पाणी घालून धुमसून जमीन टणक करावी. कारण कोणत्याहि भागांत नळी थोडीशी खचली तर सिमेंटच्या सांध्यांत चिरा पडून त्यांतून विषारी वायू बाहेर पडतील व आरोग्यास बाधक होतील.

( ४ ) वरच्या मजल्यावरील संडासांतील मैलापाणी किंवा न्हाणी वगैरें-तील सांडपाणी खाली आणावयाचें तें बिडाच्या नळ्यांतून आणावें. खापरी नळ्या त्यां कामाकरितां वापरूं नयेत. सांडपाण्यास ३ इंची व मैलापाण्याकरितां ४ इंची नळ वापरावे. ह्या सर्व नळांचे सांधे तागाचे तुकडे ठासून बसवून वितळलेल्या शिशानें भरावे. सांध्यांतून यत्किंचित् हवा किंवा पाणी गळूं नये.

( ५ ) प्रत्येक बेंडा ( वळणा ) च्या माथ्यावर बोट्टांनीं पक्कें बसविलेलें झांकण असावें. प्रत्येक जलोत्सर्जक संडासाच्या ट्रॅपवरील भोंकावर एक ऊर्ध्व वातनलिका (Ventilator) जोडून ती पागोळ्याच्यावर पर्यंत नेऊन तिच्या तोंडा वर एक जस्ती तारांचें झांकण बसवावें; म्हणजे पांखरांचा मलोत्सर्ग वगैरे आंत पडणार नाहीं. न्हाणी किंवा संडासांचे ट्रॅप जवळजवळ असतील तर २।३ ट्रॅप

नळांनीं एकत्र जोडून त्या सर्वांतील वायु एकाच ऋर्च वातनलिकेनें वर काढून दिले तरी चालेल.

( ६ ) मैलापाण्याच्या मुख्य नळीस ज्या ठिकाणीं संडासाच्या व मोऱ्यांच्या नळ्या जोडावयाच्या त्या ठिकाणीं इंग्रजी Y अक्षरासारखी फाटा असलेली एक नळी बसवावी. जोड अशा रीतीनें करावा कीं, मोऱ्यांच्या पाण्याच्या प्रवाहाची, मैलापाण्याच्या नळांतील प्रवाहास मदत व्हावी. त्याचा अडथळा होऊं नये. यासाठीं जोड करावयाचा तो वायच्या आकाराची नळी जोडूनच करावा. टीच्या आकाराची जोडून करूं नये. टी जोडामुळें दोन प्रवाह एकमेकांशीं काटकोनांत मिळतात, त्यामुळें प्रवाहास अडथळा



आ. नं. १४३ होण्याचा संभव आहे. आकृति नं. १४३ मध्यें एक वायूनळी दाखविली आहे.

( ७ ) नळांतील पाणी जोरानें खळखळून जाण्यास खालील गोष्टींची जरूरी आहे. ( अ ) नळी आंतून गुळगुळीत असावी. ( ब ) चांगला ढाळ द्यावा. ४ इंची नळास ४० त १ व ६ इंची नळास १०० त १ तरी ढाळ पाहिजे. ( क ) नळी निम्याहून अधिक भरून वाहावी. परंतु ही गोष्ट घरगुती नळाच्या बाबतींत शक्य असतेच असें नाहीं. याकरितां अधिक ढाळ देणेंच चांगलें.

( ८ ) उच्छ्वासांत किंवा तपासकुंडीच्या तळांत वळणें असतात. त्यामुळें पाण्याच्या प्रवाहास थोडा तरी अडथळा होण्याचा संभव असतो. म्हणून तेथें तेवढ्यापुरता अधिक ढाळ द्यावा.

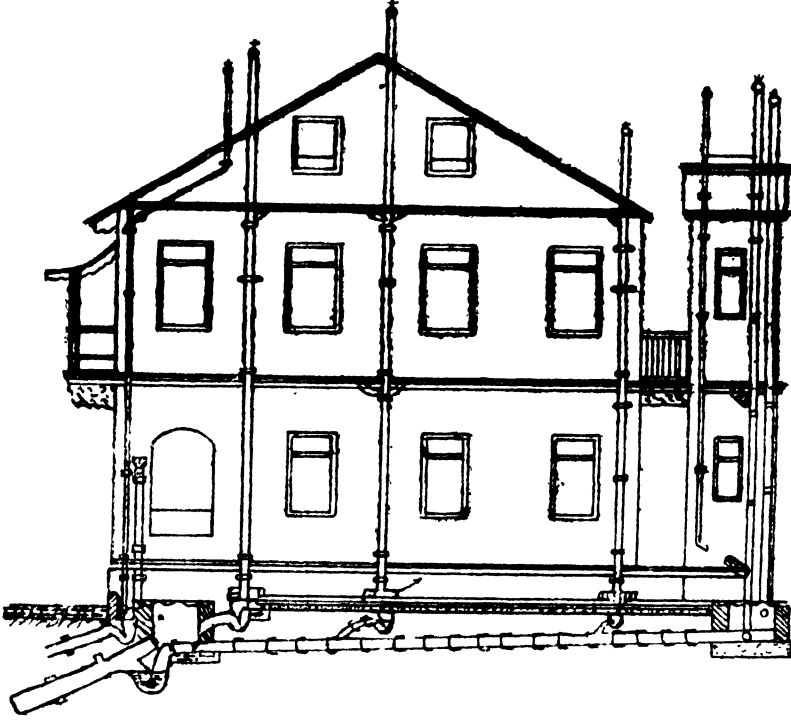
( ९ ) मैलापाण्याचा नळ भिंतीखालून किंवा घराच्या कांहीं भागाखालून जाऊं नये. यासाठीं संडास नेहमीं बाहेरल्या भिंतीशेजारीं असावे.

( १० ) पिण्याच्या पाण्याच्या नळ्या मैलापाण्याच्या नळाशेजारीं असूं नयेत.

( ११ ) बिडाची नळी व लाखलोटी खापरी नळी यांचा सांधा सिमेंटांत ताग मिजवून तो आंत ठासून भरून पुन्हा वर सिमेंट भरून करावा.

खालीं आकृति नं. १४४ मध्यें एक तीन मजली घराचा दर्शनी देखावा दाखवून खालीं ड्रेनेजच्या खापरी लाखलोटी नळ्या जेथें जमिनीखालीं घातल्या आहेत तेथें त्यांवरील एक आडवा छेद दाखविला आहे. त्यांत मैलापाण्याच्या व सांडपाण्याच्या उभ्या बिडाच्या नळ्या खालील खापरी नळीस कशा व

कोठें जोडतात व तेथें ट्रॅप कसे जोडतात तें दाखवून, खापरी नळीस चांगला ढाळ देऊन डाव्या हाताकडे एका तपासकुंडीत तीनतोंडी ट्रॅप ( Intercepting trap ) जोडून सार्वजनिक मोरी ( Sewer ) ला पाणी कसे जोडून देतात तें दाखविलें आहे. तीनतोंडी ट्रॅपमुळें सार्वजनिक मोरीतील दुर्गंधा वायू घराच्या नळाकडे येणें शक्य नाहीं.



आकृति नं. १४४

### मैल्याची व सांडपाण्याची वासलात

लहान मोठ्या शहरांत ज्या ठिकाणी म्युनिसिपॅलिटीचा आहेत तेथें भंग्यांकडून मैला दूर वाहून नेऊन त्याची योग्य ती वासलात लावण्याची तजवीज होते, व पायखाने साफ करण्याचेंहि काम होतें. परंतु खेडेगांवांत किंवा शहराच्या आसपास उपनगरांत या गोष्टीची फार अडचण भासते. आरोग्य चांगलें राहण्यास ही गोष्ट अवश्य झाली पाहिजे. तसेंच स्वयंपाकघर व न्हाणी वगैरेंतील सांडपाणीहि घराभोवतीं मुहं दिलें तर घरांत लोणा चढतो व माती कुजून विषारी वायू उत्पन्न होऊन ते आरोग्यास विघातक होतात. म्हणून सांडपाण्याची

कांहीं तरी व्यवस्था लाविली पाहिजे. हें काम करण्यास खालीलपैकी कांहीं तरी उपाय योजले पाहिजेत.

( १ ) मैला व सांडपाणी घरापासून दूर नेऊन जमिनीत चर खणून मार्तीत गाडून टाकणें.

( २ ) पेवाच्या पायखान्यांत त्यावर राख, माती टाकून निरुपद्रवी करून सांठवून सवडीप्रमाणें बाहेर काढून टाकणें.

( ३ ) पाण्याच्या लोंढ्याच्या जोरानें त्यांतील घन पदार्थ फोडून पाण्याबरोबर वाडून नेणें व एका हौदांत सांचवून एक प्रकारच्या सूक्ष्म जंतूंच्या साहाय्यानें त्यांचें प्रवाही पदार्थांत रूपांतर करून नंतर जमिनावर सोडून सूर्याची किरणें व वनस्पति यांची मदत घेऊन तें निरुपद्रवी करणें.

यांपैकी पहिल्या प्रकाराकरितां भंगी लोकांची जरूरी आहे. ते सर्वत्र मिळतातच असें नाहीं व कदाचित् मिळालेच तर त्यांस भलतेंच वेतन द्यावें लागतें. शिवाय आपल्या आरोग्यसंरक्षणाच्या महत्त्वाच्या बाबतींत सर्वस्वी त्यांच्यावर विसंबून रहावें लागतें.

पेवाच्या पायखान्याबद्दल पूर्वी विवेचन केलेंच आहे. चांगल्या रीतीनें वापरून स्वच्छता ठेविल्यास आरोग्यसंवर्धनाच्या बाबतींत ते पुष्कळ मदत करितात. तथापि कदाचित् दुर्गंधिनाशक पदार्थ ( कोरडी माती, राख, वगैरे ) भरपूर वापरलीं नाहींत व पाण्याची योग्य व्यवस्था लावली नाहीं तर त्यांपासून बराच उपसर्ग होण्याचा संभव आहे. याकरितां ते घरापासून अलग व जितके लांब असतील तितकें चांगलें. त्याकरितां मोठें परसू पाहिजे. शिवाय ते दूर अंतरावर असल्यानें रात्रीच्या वेळीं आजारी माणसांस फार गैरसोईचे होतात.

तिसऱ्या प्रकारचा उपाय हा सर्व दृष्टींनीं बरा आहे. त्यापासून खाली दिलेले फायदे आहेत.

( १ ) स्वच्छतेच्या दृष्टीनें हा अत्यंत समाधानकारक आहे. ( २ ) जलोत्सर्जक शौचकूप घराच्या आंतील भागांत असले तरी त्यांपासून बिलकूल त्रास होत नाहीं. उलट त्यांपासून मोठी सोय होते. ( ३ ) पेवाचे पायखाने कांहीं मुदतीनें उपसावे लागतात. जेथें सार्वजनिक खर्चानें ड्रेनेजची सोय केलेली असते तेथें मालकास कांहींच करावें लागत नाहीं व जेथें तशी नसते तेथें जलोत्सर्जक

पायखान्याचे हौद यापेक्षां बऱ्याच अधिक मुदतीपर्यंत न उपसतां ठेवतां येतात, व उपसण्याच्या वेळीं काढावयाचा गाळ बराच कमी असतो. ( ४ ) जलोत्सर्जक पायखान्यांतील पाणी हौदांतून निघाल्यावर त्यावर भाजीपाला लावतां येतो.

कांहीं लोकांस हा भाजीपाला किळसवाणा वाटतो. परंतु थोडासा विचार केल्यास त्यांत कांहीं हंशील नाहीं असें दिसून येईल. वनस्पतींची चांगली वाढ होण्यास खत व पाणी हीं भरपूर मिळालीं पाहिजेत. खताचें सेवन करतांना त्यांचें रासायनिक पृथक्करण होऊन वनस्पतींच्या वाढीस जरूर असलेलीं नत्रादि ( Nitrogen ) द्रव्येच तेवढीं त्या शोषून घेतात. बाजारांत मिळणाऱ्या भाजीपाल्यांच्या जिनसाहि अशाच खतांवर वाढविलेल्या असतात. त्या दृष्टीआड वाढविल्या जातात व ह्या आपल्या डोळ्यांसमोर, एवढाच त्यांत फरक आहे.

जलोत्सर्जक पद्धतीवरील पायखाने ज्या ठिकाणीं म्युनिसिपॅलिटीनें पाण्याचा भरपूर पुरवठा करून मैला व पाणी वाहून नेण्याकरितां जमिनीखालून नळ ( Sewer = मलवाह = मळवा ) घातले आहेत तेथेंच बांधून त्यांचा उपयोग करितां येईल, इतरत्र जेथें म्युनिसिपॅलिटी नाहीं व नळाचें पाणीहि नाहीं तेथें करितां येणार नाहींत, ही चुकीची समजूत आहे. खेडेगांवाच्या किंवा शहराच्या उपनगरांत जेथें घरांजवळ थोडीशी मोकळी जागा आहे तेथें यासारखें साधन नाहीं. त्यांच्या योगानें स्वच्छता साधून, आरोग्य संपादून कोणावरहि अवलंबून रहावयास नको. एवढेंच नव्हे तर, जें पाणी एरव्हीं व्यर्थ जावयाचें किंवा उलट घराशेजारीं जमिनींत मुरून कुजून दुर्गंधी वायूंमुळें किंवा डांस उत्पन्न झाल्यामुळें त्रासदायक व्हावयाचें त्याचा उपयोग करून घराशेजारीं फुलझाडे, भाजीपाला हीं तयार झालीं तर आणखी काय पाहिजे ? हा प्रश्न आरोग्याच्या व काटकसरीच्या दृष्टीनेंच नव्हे तर इतर अनेक कारणांमुळें विशेष महत्त्वाचा आहे म्हणून त्याचा येथें जास्त विस्तारानें ऊहापोह केला आहे.

जेथें नळाचें भरपूर पाणी मिळूं शकतें व तेंहि घराच्या दुसऱ्या मजल्यावर चढूं शकतें, तेथें विशेष अडचण नाहीं. परंतु ज्या ठिकाणीं विहीर, आड वगैरेंतून तें उपसून वर काढावें लागतें, तेथें मिळेल तेवढ्या पाण्यांत काटकसर करून कशी व्यवस्था करितां येईल हा प्रश्न महत्त्वाचा आहे. याकरितां जेथें अशी स्थिति आहे तेथें अशी तजवीज केली पाहिजे कीं, न्हाणीघरांतील स्नानाचें पाणी वायां

जाऊं न देतां न्हाणी थोडी उंचावर बांधून र्तीतील सर्व पाणी न्हाणीबाहेर एका चुनेगची हौदांत एकत्र सांचवून तें शौचकूपाच्या नळांत एकदम लोंब्याच्या रूपानें सोडावें, म्हणजे जलोत्सर्ग होऊन मैल्यांत मिसळण्यास जितकें पाहिजे तितकें पाणी मिळूं शकेल.

जलोत्सर्जक पायखान्याच्या माथ्यावर लोखंडी वीटचुन्याची किंवा सलोह कांकिटाची टांकी ठेवून विहिरीवर किंवा आडावर लहानसा हातपंप लावून त्यानें ती भरून ठेवण्याची तजवीज होणें शक्य असेल तर फारच उत्तम. परंतु ही गोष्ट जेथें घरानजीक आड किंवा विहीर असेल तेथेंच साधणें शक्य आहे. ज्या ठिकाणी पाणी लावून वाहून आणावें लागतें तेथें वर लिहिल्याप्रमाणें न्हाणीघरांतील पाणी उपयोगांत आणावें, व शिवाय प्रत्येक वेळीं शौचकूपाचा उपयोग केल्याबरोबर पाण्याचा एकादा तांब्या तरी एकदम ओतून सर्व मैला खाली कुंडीत एकदम वाहून जाईल अशी व्यवस्था जरूर करावी. पाणी ओतावयाचें तें हळूहळू ओतून कांहींच उपयोग नाहीं. बारीक धार धरून घागर दोन घागरी पाण्यानेंहि जें कार्य व्हावयाचें नाहीं तें तांब्याभरच पाणी एकदम ओतल्यानें होऊं शकतें. पाणी ओतावयाचें तें रुंद भांड्यांतून एकदम जोरानें ओतावें. वर लिहिल्याप्रमाणें न्हाणीघरांतील पाणी जें हौदांत साठवून ठेवलें असेल तेंहि एकदम सुमारे १० वाजतां सोडावें, म्हणजे नळा व कुंडी साफ राहिल. याचें कारण शौचकूपाचा उपयोग बहुधा सकाळीं ६ ते १० वाजेपर्यंतच केला जातो. तेव्हां त्या वेळेपर्यंत सांचलेला सर्व मैला दहा वाजण्याच्या सुमारास दूर जाऊं दिला म्हणजे बरेंचसें काम होईल. ह्या बाबतींत एक गोष्ट लक्षांत ठेवावी ती ही कीं, शौचकूपाच्या कुंडीत व शेजारी नळांत मैला राहूच देऊं नये, तो जेव्हांच्या तेव्हांच दूर लोटून दिला म्हणजे त्यापासून घराशेजारी दुर्गंधी सुटण्याची यत्किंचित् धास्ती राहणार नाहीं.

स्वयंपाकघरांतील मोरीचें पाणीहि त्याच नळांत सोडलें तर बरेंच. परंतु त्या पाण्यांत भांडी घासण्याकरितां वापरली जाणारी राख, चहाचा पाला, वाळू, तसेंच कांद्याबटाट्यांच्या साली, भाजीचे देंठ बगैरे पदार्थ असतात, ते त्याबरोबर नळांत जाणार नाहींत अशी खबरदारी घेतली पाहिजे. कदाचित् वाळू पाण्याबरोबर दूर वाहून जाईल, परंतु राख जवळच तळाशीं बसते व ती हळूहळू जमली म्हणजे

पाण्याच्या प्रवाहास अडथळा करिते. याकरितां शक्य तितकें करून मोरीत राख जाणार नाही अशी खबरदारी घ्यावी व मोरीच्या तोंडास एक न्हाणीट्रॅप बसवावा. म्हणजे त्याच्या जाळीतून कोणतेच जाड पदार्थ नळीत जाणार नाहीत.

अशा रीतीने योग्य काळजी घेतल्यास सर्व ठिकाणचें पाणी व पायखान्यां-तील मैला एका हौदांत जमवून तेथें तो शुद्ध करणें सोपें जातें. सबंध शहरांतील सांडपाणी व मैलापाणी एकत्र केल्यास त्यांत नानातऱ्हेचे विजातीय पदार्थ असतात. उदाहरणार्थ, चरबी, तेलें, गिरण्या व कारखान्यांतून टाकलेले अशुद्ध पदार्थ व अनेक तऱ्हेचा केरकचरा वगैरे. हे पदार्थ वेगवेगळे करून राहिलेले मैलापाणी शुद्ध करणें बरेंच कठिण काम आहे. खासगी घराच्या मैलापाण्याची गोष्ट सोपी आहे. स्वच्छता राखून विजातीय जड पदार्थ मैलापाण्यांत जाऊं न देणें हें आपल्या हातचें आहे. त्यास उपाय म्हणजे मोऱ्यांच्या तोंडांस आंतील बाजूनें बारीक भोंकांच्या जाळ्या बसविणें व ज्या मोरीवाटे राख, वाळू वगैरे पदार्थ नळीत जाण्याचा फार संभव असतो, अशांचें पाणी नळीत जाण्यापूर्वी एका लहानशा खोल कुंडीत पडून तेथें जड पदार्थ तळांत बसतील व पाणी तेवढें दूर वाहून जाईल अशी व्यवस्था करणें, हे होत. कुंडीत साचलेला गाळ मात्र वेळोवेळीं काढणें अत्यवश्यक आहे. दुसरी गोष्ट, ह्या कुंड्यांस पक्कें झांकण बसवावें व प्रत्येक कुंडीच्या पुढें एकेक ट्रॅप बसवावा. ट्रॅपचें वर्णन व त्याची उपयुक्तता याबद्दल पूर्वी विवेचन आलेच आहे.

अशा रीतीने खबरदारी घेऊन वाळूसारखे जड पदार्थ मैलापाण्यांत येऊंच दिले नाहीत, तर आणखी एक स्वतंत्र टांकी किंवा कुंडी (रेवकुंडी) याच कामाकरितां मुद्दाम बांधण्यांत येते तिची फारशी अवश्यकता राहणार नाही. नाहीतर पृथिकुंडां (Septic tank) त पाणी सोडण्यापूर्वी असे पदार्थ बाजूस काढतां यावें म्हणून एक स्वतंत्र हौद बांधतात. कारण सेप्टिक टांकीत ते तसेच राहतात. एवढेंच नव्हे तर, मलशुद्धि करण्याच्या कामांत अडथळा मात्र करतात. ह्या हौदाचा तळ एका बाजूस बराचसा उतरता ठेवतात. एकांत वाळू, कांचेचे तुकडे राख वगैरे पदार्थ खाली बसतात व सांचलेलें पाणी एखाद्या नळीतून अगदीं शांतपणें सेप्टिक टांकीत सोडतात. सेप्टिक टांकीतील पाणी शक्य तितकें शांत व अचल रहावें म्हणून हें पाणी वरून न सोडतां वांकड्या नळीतून टांकीच्या खोलीच्या मध्यभागीं सोडतात.



वर लिहिलेल्या पधिल्या हौदाची गरज नसेल तर मैलावाहक नळाचें पाणी वर लिहिल्याप्रमाणें सेप्टिक टांकींत मध्यभागीं संथपणें अशा बेतानें सोडवें. सेप्टिक टांकींत सोडण्यापूर्वीं एका अगदीं लहानशा कुंडींत एका लोखंडी जाड गणाची चाळण ठेवून तींतून तें गाळून पुढें सोडणें चांगलें. कारण कित्येक वेळां पायखान्याच्या कुंडींतूनच कागद, मक्याचा पाचोळा, चिंध्या, भाजीपाल्याचे देंठ असे पदार्थ नळींत जाण्याचा संभव असतो. सेप्टिक टांकींत मैला व पाणी यांशिवाय कांहींहि जाऊं घावयाचें नाहीं याबद्दल फार खबरदारी घावी.

### पूतिकुंड ( Septic Tank )

उद्देशः—सेप्टिक टाकीचा मुख्य उद्देश पाण्याबरोबर वहात गेलेला घन मैला एकत्र जमवून त्यावर तेथेंच पृष्ठभागाशेजारीं एक प्रकारचे अति सूक्ष्म अनुर्वोपजीवि जंतु (अनुर्व=Without oxygen) (Anærobic bacteria) जे ह्या किंवा विशेषेकरून प्राणवायू नसलेल्या ठिकाणींच वाढतात ते जमवून त्यांच्या करवीं त्याचें पृथकरण करून विषारी द्रव्यांचा नाश करून घन मैल्यास प्रवाही बनविणें, हा होय. सर्व विषारी व दुर्गंधयुक्त पदार्थ नाश केले जातात असें नाहीं. त्यांपैकीं शेंकडा ६० ते ७० भागांचा नाश होतो व बाकीचा भाग गाळाच्या रूपानें टांकीच्या तळांत बसतो. तथापि तो पुष्कळच निरुपद्रवी होतो. तळांत जितका कमी गाळ बसेल तितकें टांकीचें काम चांगलें चाललें आहे असें समजावें. ही क्रिया खालीं लिहिल्याप्रमाणें चालतेः—

मैलापाण्यांत जी हवा व तिजबरोबर प्राणवायु (Oxygen) विद्रुत ( Dissolved ) स्थितींत असतो त्याचा प्रथमतः मैल्यांतील सेंद्रिय द्रव्या- (Organic matter) वर रासायनिक परिणाम होऊन नंतर वर लिहिलेले अनुर्वोपजीवि जंतू (Anærobic bacteria) ची झपाट्यानें वाढ होऊन ते सेंद्रिय द्रव्याचा बराचसा भाग खाऊन टाकतात. त्यामुळें घन पदार्थांचें द्रवीकरण होतें. तसेंच त्यांपैकीं कांहींचा वायूहि होतो. अशा रीतीनें जो मैला तसाच राहिला असता तर त्याचा लवकरच जो मोठा ढीग झाला असता तो पुष्कळच कमी होतो, व जो भाग राहतो तो बहुतांशीं प्रवाही स्थितींत असल्या कारणानें जमिनीच्या पृष्ठभागावर सोडून किंवा अन्य रीतीनें अगदीं निरुपद्रवी करण्याचें काम फार सोपें होतें. ही क्रिया माथ्यावर जो कर्माधिक जाडीचा थर

किंवा मळी (Scum) मैल्यांतील हलकीं द्रव्यें वर तरंगत राहून त्यांची जमलेली असते, त्यांतच घरें करून राहणाऱ्या वर लिहिलेल्या अंतूंकडून केली जाते. हे अंतू फारच उपयोगी आहेत. म्हणून सेप्टिक टांकी बांधणाऱ्यानें हे अंतू म्हणजे अर्थातच पृष्ठभागावरील थर किंवा मळी (Scum) शाबूत राखण्याची फार काळजी घेतली पाहिजे. म्हणूनच वर लिहिल्याप्रमाणें मैल्याचें पाणी अगदीं संथपणें टांकीं-तील पाण्याच्या खोलीच्या मध्यभागीं जाऊन मिळेल अशी तजवीज करावी लागते. तें तळांत सोडलें तर तळांतील गाळ हलून वर येईल व वर सोडलें तर वर जमलेला थर हलण्याचा व विसकटण्याचा संभव आहे. आंत आलेलें पाणी फारच मंद गतीनें म्हणजे सुमारे २० तासांत एक फूट या गतीनें बाहेर बाहेर जाण्या-करितां ठेवलेल्या नळावाटे जावें.

### टांकीचा कोठा

टांकीचा कोठा म्हणजे तिची लांबी, रुंदी व पाणी बाहेर जाण्याच्या नळीच्या गर्भापर्यंतची उंची, यांचा गुणाकार होय. हें माप घनफुटांत काढलें तर त्यास सव्वासहानें गुणलें म्हणजे ग्यालन होतात. तीन ग्यालनची एक घागर समजावी. दर माणशीं साधारणपणें किती पाणी खर्च होतें त्याचा अंदाज काढून कुटुंबांतील सर्व मंडळांच्या एकंदर खर्चाच्या पाण्याचा हिशेब काढून सुमारे दोन दिवसांच्या पुरवठ्याइतका कोठा असावा. सामान्यतः २४ ते ३६ तासांच्या पुरवठ्याइतका कोठा पुरा होतो. परंतु तो थोडा अधिक मोठा ठेविल्यानें कुटुंबांत कांहीं कारणानिमित्त तात्पुरती गर्दी झाली तरी त्यांतल्या त्यांत काम होतें.

### पाण्याचा पुरवठा

सेप्टिक टांकीच्या बाबतींत हा प्रश्नहि महत्त्वाचा आहे. पाण्याचें प्रमाण फार कमी झालें तर व्हावें तसें समाधानकारक काम होत नाहीं. त्यास मर्यादा म्हणजे कमीत कमी दर माणशीं सहा ग्यालन म्हणजे दोन घागरी तरी पाणी मैल्यांत मिसळलें पाहिजे. पाणी अधिक असल्यानें दुसरा एक फायदा होतो तो हा कीं, निम्याच्या वर भरून नळी बहात असल्याशिवाय तींतील पाण्यास घन पदार्थ वाहून नेण्याइतका वेग मिळत नाहीं. म्हणून पाणी अधिक नसल्यास नळींतील पाणी जोरांनें वाहणार नाहीं, व पाहिजे तितक्या चांगल्या रीतीनें शौचकुपापासून सेप्टिक टांकीपर्यंत नळींत जलोत्सर्जन ( Flushing ) होणार नाहीं.

## सेप्टिक टांकीची बांधणी

सेप्टिक टांकी निरनिराळ्या तऱ्हांची बांधतात. तथापि लहान प्रमाणावर घरशुती कामाकरिता ती चौकोनी बांधलेली चांगली. तिचा आकार जरा लांबट असावा. वेळेवर माणसास आंत उतरतां यावे, म्हणून कर्मांत कमी दोन फुटांपेक्षां कमी रुंदी ठेवतांच येत नाही. म्हणून लहान मोठे कुटुंब असेल त्याप्रमाणें २'×३', ३'×४' अशीं आंतील मापें ठेवावीं. या टांकीच्या तळास ज्या बाजूनें आंत पाणी येतें त्या बाजूस १० त १ पासून १५ त १पर्यंत ढाळ देतात, व तळांतून सुमारे २।३ इंचांवर खाली सांचलेला गाळ आपोआप काढतां यावा म्हणून एक ३ ते ४ इंच व्यासाची नळी कोठें कोठें बसवितात. हिला बाहेरच्या बाजूनें एक बूच असतें. कांहीं टांक्यांत मध्यभागी आणखी एक किंवा दोन पातळ पडद्या बसवितात. ह्या पडद्या सलोह कांकटाच्या केल्या तर दीड ते दोन इंच जाडीच्या करतां येतात. विटा कोडीवर बसवून विटांच्या केल्या तर गिलाव्यासह त्यांची जाडी ४॥ ते ५ इंच होते. ह्या पडद्यांच्या उंचीचे तीन भाग करून मधल्या भागांत दीड ते दोन इंच व्यासाचीं भोंकें ठेवितात. त्यामुळे एका कोठडींतून दुसऱ्या कोठडींत या भोंकांतून पाणी जाऊं शकतें. पडद्यांचा मुख्य उपयोग पाण्याचा वेग कमी करून पृष्ठभागा-बवळ जो थर जमलेला असतो तो स्तब्ध, अचल ठेवणें हाच होय. परंतु पडद्या घातल्यास एकंदर कोठा बराच लांब पाहिजे. प्रत्येक कोठी १॥'×२' तरी निदान असावी. टांकींत आंतील बाजूनें सिमेंटाचा गिलावा केलेला असावा व आंतील सर्व पृष्ठभाग शक्य तितका गुळगुळीत असावा. टांकीतील मैलापाण्याच्या पृष्ठभागावर एकदां जाड थर जमला म्हणजे टांकीवर झांकणाची जरूरी आहे असें नाही. परंतु आंत दगड, खडे, केरकचरा पडून वरील थर हलला जाण्याचा संभव आहे. शिवाय त्यावर माशाहि बसतील व एकंदर प्रकार उघड्या नजरेस किळसवाणाच दिसेल; म्हणून वर एक जस्ती पत्रा लांकडी चौकटीत बसवून त्याचें किंवा फळ्यांचें झांकण असावें व त्याला कडी, त्रिजागऱ्या असाव्या. टांकी जमिनीच्या खाली असलेली वाईट नाही. तथापि तसें झाल्यास कदाचित् पावसाचें पाणी आंत जाण्याचा संभव आहे. म्हणून ती जमिनीच्यावर फूट दोन फूट उंच व बाकीचा सर्व भाग खाली अशी बांधावी. टांकींतून बाहेर जाण्याच्या पाण्याची नळा जमिनीवर कांहीं उंचीवर असल्यामुळे आणखी एक फायदा मिळतो

तो हा की, भाजीपाला किंवा दुसरें कसलेंहि पीक जमिनींत केलें असेल तर त्यास हें पाणी पाटांतून आपोआप सहज जाऊं शकतें.

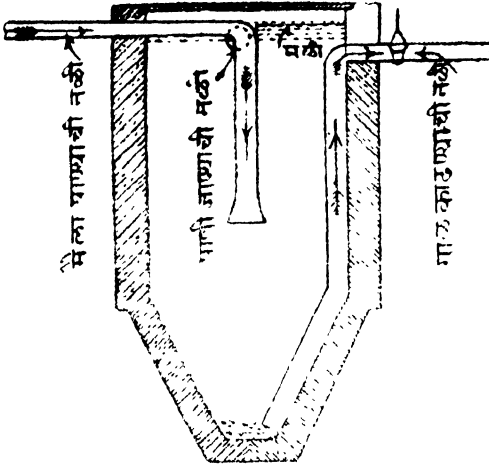
मैलापाणी सेप्टिक टांकींत आणण्याची व तें बाहेर काढून देण्याची तजवीज अत्यंत काळजीपूर्वक केली पाहिजे. किंबहुना या गोष्टीवर सेप्टिक टांकीची सर्व क्रिया अवलंबून आहे असें म्हटलें तरी चालेल. आंत जाणारें पाणी कसें व कोठून सोडावें याबद्दल वर लिहिलेंच आहे. बाहेर जाऊं यावयाचें पाणीहि संध-पणें जावें. त्यामुळें टांकीतील माथ्यावरच्या थरास धक्का लागूं नये अशा बेतानें म्हणजे टांकीतील थराच्या माथ्याखालीं सुमारें १ फूट तें १। फूट जागा सोडून तेथें नळी घालून तींतून तें काढून द्यावें.

वर्षांतून एकदां तरी किंवा शक्य झाल्यास त्याहूनहि अधिक वेळां टांकीच्या तळांतील सर्व गाळ काढून टाकावा असें कांहीं शास्त्रज्ञांनांचें म्हणणें आहे. परंतु ही चूक आहे. पांच पांच वर्षेपर्यंत उत्तम रीतीनें अव्याहत चाललेल्या टांक्या आमच्या पाहण्यांत आहेत. फार दिवस झाल्यानें उलट वरच्या थरा-तील कीटक इतके प्रबळ होतात कीं, ते आंत येणाऱ्या मैल्यांतील घाणीचा नाश ताबडतोब करितात. २।३ वर्षांनंतर थराचा वरचा पृष्ठभाग फार टणक दगडा-सारखा बनतो. तेव्हां किती वर्षेपर्यंत टांकी साफ न करितां ठेवावी ही गोष्ट टांकीच्या कार्यक्षमतेवर अवलंबून आहे. तळांत गाळ फार झाला असला व त्यामुळें आंत जाणाऱ्या पाण्यास शुद्ध होण्यास फारसा वेळ मिळत नसला तर टांकीतील गाळ काढणें जरूर आहे. हें समजण्यास टांकीच्या बाहेर जें पाणी जातें तें तपासून पाहिलें पाहिजे. जर तें स्वच्छ नसेल व त्यांत बारीक बारीक कण डोळ्यांस दिसण्याइतके मोठे तरंगत असतील व त्याच प्रमाणें त्यास घाण येत असेल तर टांकींत बराच गाळ झाला आहे असें समजून ती साफ करण्याची तजवीज करावी.

कित्येक वेळां टांकी काम बरोबर करित नाहीं व त्यामुळें आंत बराच गाळ भरला आहे, असा संशय आला तर ३-४ दिवस टांकींत मैला-पाणी मुळींच सोडूं नये; याचा परिणाम असा होतो कीं, आंतील जंतूंची थोडीशी उपासमार होऊन पुन्हां पाणी सोडलें म्हणजे ते आघाशीपणें घाण खाऊन टाकूं लागतात. असें करण्यानें वर जमलेल्या सायत्याची जाडीहि बरीच कमी होते व अगदीं उपसून टाकण्याच्या बेतांत आलेली टांकी आणखी ४।६ महिने काम देते.

टांकी साफ करण्यापूर्वी ४१६ दिवस तिला पूर्ण विश्रांति द्यावी. म्हणजे तिच्यांत मैलापाणी सोडून नये. असें केल्याने आंतील माथ्याचा थर सुमारे फूटभर खाली गेलेला आढळून येईल. नंतर फावड्याने आंतील गाळ काढून जमिनीत सुमारे दीड फूट खोलीचे चर खणून त्यांत तो टाकावा व चर मातीने बुजवून टाकावे. तळांतल्या गाळास बिलकूल घाण येत नाही.

तळांत गाळ जसजसा सांचत जाईल, तसतसा अनायासे बाहेर काढतां यावा,



म्हणून कांहीं योजनाहि करितां येतात. आकृति नं. १४५ मध्ये तशी एक योजना दाखविली आहे. ती 'डॉर्ट-मंड टँक' या नांवाने प्रसिद्ध आहे. डाव्या बाजूकडून मैलापाण्याची नळी आणून ती जवळ जवळ निम्म्या खोलीपर्यंत नेऊन सोडली आहे. पृष्ठ-भागावर जमलेली मळी (Scum) आकृतीत दाखविली आहे. तळांत जमणारा गाळ साधारणपणे प्रवाही

आकृति नं. १४५

स्थितीत असतो. त्या गाळाच्या माथ्यावर एका उभ्या नळीचे तोंड आहे. ह्या तोंडावाटे तो उभ्या नळीत शिरून टांकीतील पाण्याच्या दाबामुळे वर सरकून टांकीबाहेर उजव्या हाताकडे जो एक व्हॉल्व्ह ठेवला आहे तो उघडला म्हणजे त्यांतून बाहेर येतो. अशा रीतीने टांकीचे कार्य चालू असतांनाच गाळ काढून कमी करितां येतो.

टांकी साफ करण्याच्या मुदतीत गैरसोय होऊ नये म्हणून कोठे कोठे शेजारी आणखी एक सेप्टिक टाकी पहिल्यासारखीच बांधतात. मैलापाण्याच्या नळास किंवा गटारास दोन फाटे ठेवतात. त्यामुळे कोणत्याहि एका टांकीत पाणी वळवितां येतें. वास्तविक दुसऱ्या स्वतंत्र मोठ्या टाकीची जरूरी आहे असें नाही. घराशेजारी मोकळी जमीन असली व विशेषेकरून जर ती पाणी निचरून जाण्यासारखी वाळू, मुरुम, निदान तांबूस रवाळ मातीची असली तर टांकी साफ करण्याच्या मुदतीत ५१६ दिवस मैलापाणी मोकळ्या जमिनीवरच पसरुं दिलें तरी हरकत नाही. असें करावयाचें असेल तर शक्य तों टांकी पावसाळ्यांत साफ

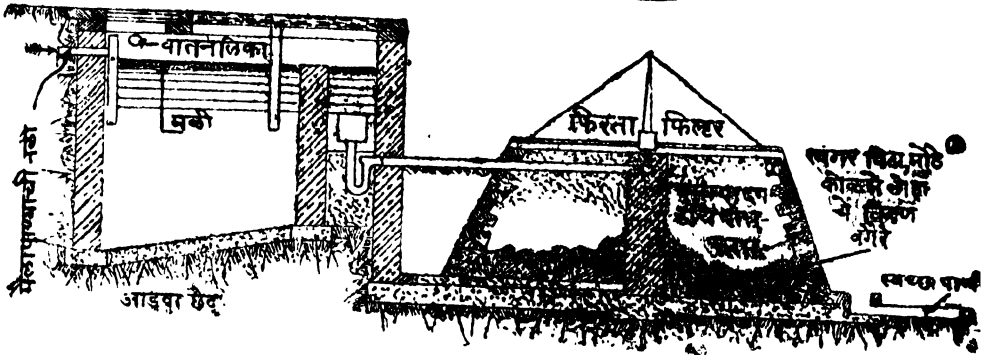
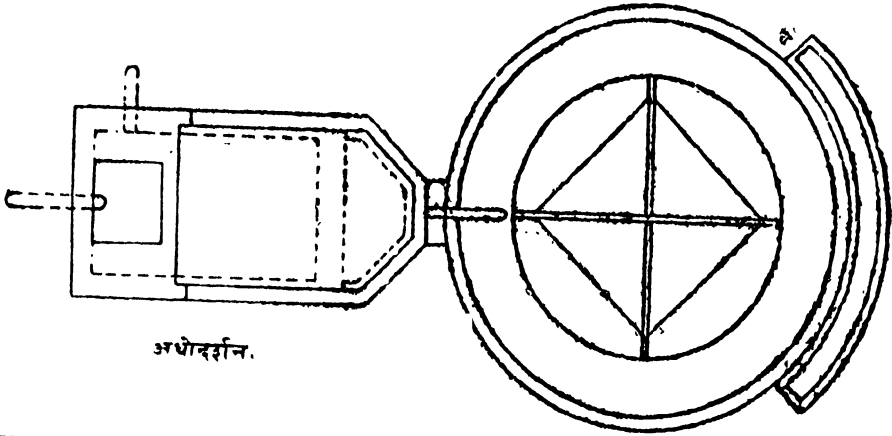
करून नये. ज्या ठिकाणी निव्वळ काळी चिकण मातीची जमीन आहे तेथे आणखी एक जोड सेप्टिक टांकी बांधणे श्रेयस्कर आहे.

टांकी नवीन किंवा साफ केल्यानंतर पुन्हा सुरू करण्यापूर्वी प्रथम तीत सुमारे दोन तीन इंच खोलीचे पाणी घालावे व नंतर मैलापाणी सोडावे. पहिले ४।५ दिवस मैलापाण्याच्या माथ्यावर निदान ३ इंचांचा सायटा तयार होईपर्यंत वाऱ्याबरोबर थोडीशी घाण पसरते.

सेप्टिक टांकीतून निघालेले पाणी पूर्णपणे शुद्ध झाले असे समजून नये. मैल्यांतील घन पदार्थ तसेच राहिले असते तर त्यांचा मोठा ढीग होऊन तो कुजून घाण सुटला असतो. ती थांबवून घन मैल्याचे पाणी करणे हेच टांकीचे खरे कार्य होय. ह्याशिवाय सेप्टिक टांकीत मैल्यांतील शेंकडा ५० टक्के घाण नाहीशा होते. बाकीचा भाग पातळ होऊन पाण्यांत मुरलेला असतो. हे पाणी पुढे काही तरी उपायाने शुद्ध केले पाहिजे. त्यास दोन उपाय आहेत:- पहिला. ह्या पाण्याचा हवेशी जितका संयोग होईल तितका कोणत्याही कृत्रिम उपायांनी करणे. असे केल्याने हवेतील प्राणवायू (Oxygen) शी त्यांतील सेंद्रिय द्रव्याचा संबंध येऊन त्याचा नाश होतो. व दुसरा उपाय, हे पाणी जमिनीत मुरून देऊन तेथे भाजीपाल्यासारख्या वनस्पतींची लागवड करून त्यांच्या साह्याने त्यांतील सेंद्रिय पदार्थ निरुपद्रवी करणे. पहिल्या प्रकाराकरिता खंगर, विटा, कोळशाचे मोठे तुकडे वगैरे सच्छिद्र पदार्थांचा शक्य तों जमिनीच्या वर उघड्यावर धर रचून एक प्रकारचा फिल्टर करितात व त्यावर सेप्टिक टांकीतून निघणारे पाणी कारंज्यासारखे किंवा अन्य रीतीने त्यावर पसरून टाकतात. अशा योगाने आंतील हवेशी त्या पाण्याचा संयोग होतो. फिल्टर जमिनीच्या खाली न करिता वर करण्याचे कारण हेच की, शक्य तितकी खुली हवा त्यास मिळावी. म्हणून फिल्टरच्या भोंवती बहुधा भिती बांधित नाहीत. अशा फिल्टरमधून निघणारे पाणी मात्र फार शुद्ध म्हणजे कित्येक वेळा नदीच्या पाण्यापेक्षाही रासायनिक दृष्ट्या अधिक शुद्ध होतें. अशा तऱ्हेचा एक फिल्टर आकृति नं. १४६, १४७ मध्ये दाखविला आहे.

आकृतीत उजव्या बाजूस एक फिल्टर दाखविला आहे व फिल्टरशेजारीच एक पूतिकुंड (Septic tank) बांधले आहे. त्यांत मैलापाण्याची नळी सुमारे मध्यावर आणून सोडली असून, कुंडीतच पाण्यांत सुमारे दोन फुटांपर्यंत

सिमेंट कांक्रिटाची एक लोंबती पडदी आहे. तिच्यामुळे आंतील प्रवाह अधिक संध होण्यास मदत होते. कुंडीच्या पलीकडे आणखी एक ल्हानशी कोठडी करून तीतून ठराविक उंचीवरूनच पाणी बाहेर जावें अशा बेतानें नळी बसविली आहे. पूतकुंडीत पाण्याच्या माथ्यावर एक वातनलिकेचें भोंक दिसतें, त्यांतून दुर्गंधि वायु दूर नेऊन हवेंत उंच सोडले आहेत. शेजारी एक खाली पसरट व वर निमुळता असा फिल्टर बांधला असून त्यांत बाहेरच्या बाजूस मोठमोठे दगड, खंगर विटांचे आकृति नं. १४६



आकृति नं. १४७

ठोकळे पोकळ रचून मध्यभागी कोळसे, लोहाचें फिटण, कोळशी वगैरे बारीक मोठे जिनस टाकले आहेत. नळीतून येणारें पाणी दाबाखाली असून तिला जोडलेल्या फिरत्या नळ्यांस उलट दिशांस भोंकें पाडली असल्यामुळे पाणी कारंज्यासारखें बाहेर पडताना ह्या नळ्या आपोआप फिरून खालच्या पोकळ पदार्थावर पाणी पसरून शिपडतात, त्या वेळी पाण्यास भरपूर हवा लागून सेंद्रिय द्रव्याचा नाश होतो

खाली पडलेलें सर्व स्वच्छ पाणी एके ठिकाणी गटारांतून कोठें तरी नदीनाल्यास किंवा पिकास सोडतात. हें पाणी अगदीं निरुपद्रवी असतें.

कौटुंबिक जलोत्सर्जक योजनेमध्ये असे फिल्टर बांधणें थोडें खर्चाचें व त्रासाचें काम आहे. कारण दोन फिल्टर बांधावे लागतात व एक चालूं आहे तोंपर्यंत दुसऱ्यास विसावा द्यावा लागतो. म्हणून खाली लिहिल्याप्रमाणें निराळ्या प्रकारचा अल्प मोलांत होणारा फिल्टर व त्यांतून निघालेले पाणी जमिनीवर सोडल्यानें खर्च कमी येऊन कार्य चांगलें साधतें.

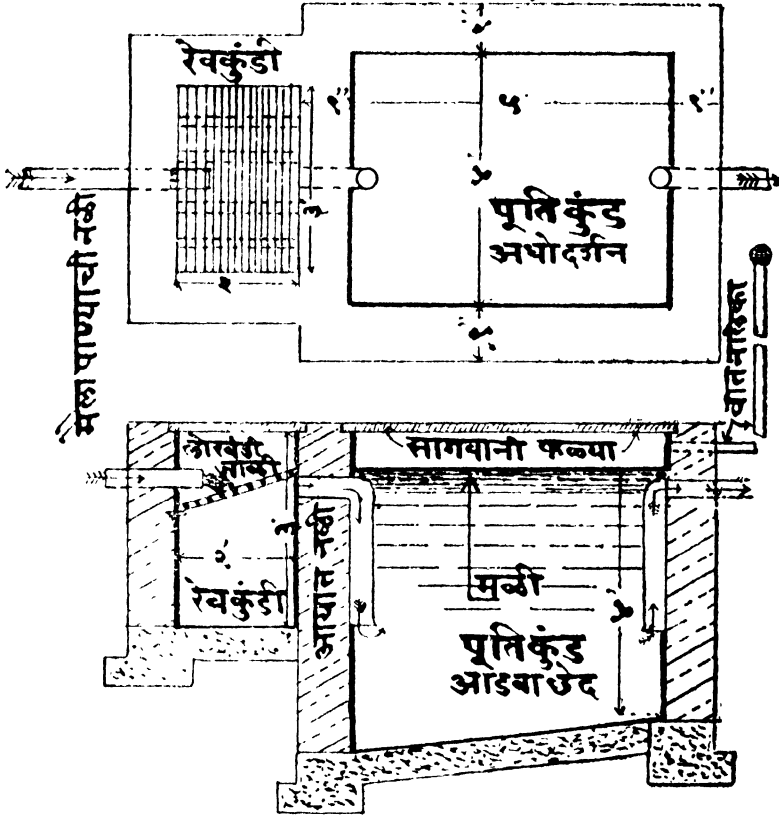
या योजनेत पूतिकुंडापासून किंवा सेप्टिक टांकीपासून थोड्या अंतरावर जमिनीत एक ३ फूट लांब, २।३ फूट रुंद व दोन फूट खोल खड्डा खणावा व त्यांत चारी बाजूंनी ९ इंची विटांचें चुऱ्यांत बांधकाम करावें. गिलावा करूं नये. तो भाजलेल्या कौलांचे तुकडे, खंगर विटा, कोळशाचे जाड खडे वगैरे सच्छिद्र पदार्थांनी भरावा. त्यावर एक जस्ती सपाट पत्र्याची तळांत भोंकें पाडलेली सुमारे सहा इंच व्यासाची पन्हाळी उतरती ठेवून सेप्टिक टांकीतील सर्व पाणी तिच्यांतून भोंकावाटें त्या खड्ड्यांत पसरून पडेल अशी तजवीज करावी. या नमुन्याचे दोन खडे असणें चांगलें. एका खड्ड्यांत ८।१५ दिवस पाणी चालल्यानंतर त्या बाजूचें पाणी वळवून दुसऱ्या खड्ड्यांत ८।१५ दिवस चालूं ठेवावें. तोंपर्यंत पहिल्या खड्ड्यांतील खंगर विटांचे वगैरे तुकडे उन्हांनें सुकून पुन्हां चांगले होतात. एकच खड्डा असल्यास महिना दोन महिन्यांनीं त्यांतील तुकडे उन्हांत पसरून टाकून दुसऱ्या तुकड्यांनीं तो भरावा.

खड्ड्याच्या बाहेर येणारें पाणी खापरी निमगोल लाखलोटी (Glazed) नळ्यांच्या गटारांतून जमिनीवर पिकांत पसरून द्यावें. एकाच वाफ्यांत दररोज पाणी जाऊं देऊं नये.

जमीन वाळसर किंवा मुरमाड असेल तर आठ दहा माणसांच्या कुटुंबास सुमारे अर्धा गुंठा ( ५।६ शें चौरस फूट ) जमीन पुरते. तांबूस रवाळ मातीची जमीन याच्या दुप्पट पाहिजे. निव्वळ काळी चिकण मातीची जमीन सुमारे १।। ते २ गुंठे लागेल. जमिनीच्या पृष्ठभागावरील मातीपेक्षां खाली फूट दोन फुटांवर कसला थर आहे त्यावर बऱ्याच गोष्टी अवलंबून असतात. खालीं मुद्दम किंवा त्यासारखा पाण्याचा निचरा होण्याजोगा थर असणें फार चांगलें. तीन चार महिन्यांनीं एकादां जमीन उकरून माती मोकळी करून टाकावी.



आकृति नं. १४८, १४९मध्ये १५ ते २० माणसांच्या कुटुंबाचें सर्व पाणी शुद्ध करण्याकरितां लागणाऱ्या पूतिकुंडाचा नकाशा दाखविला आहे. कुंडाची आकृति नं. १४८



आकृति नं. १४९

मापें, लांबी ५ फूट व रुंदी ४ फूट असून खोली वरच्या बाजूस ४ फूट व उताराच्या बाजूस ४॥ फूट आहे. संडासाचें व घरांतील इतर सर्व मोऱ्याचें पाणी एकत्र जमवून खापरी लाखलोटी नळींतून प्रथम डाव्याबाजूस दाखविलेल्या रेवकुंडी (Grit chamber) मध्ये सोडिलें आहे. रेवकुंडी २ फूट रुंद, ३ फूट लांब व ३ फूट खोल असून तिच्यांत एक तिरपी लोखंडी चाळण ठेविली आहे. मैलापाण्याबरोबर आलेला जाड कचरा, कागद, भाजीचे देंठ, पाला वगैरे तिजवर अडकून राहिल व त्याचप्रमाणें घन मैलाहि तेंथें अडकून त्यावर पाण्याची धार पडल्यामुळें फुटून खाली जाईल. तेथून पूतिकुंडांत सुमारें तीन

फूट खोलीपर्यंत एक नळी नेऊन तेथें मैलापाणी सोडलें आहे. पूतिकुंडांत पाण्याच्या वर उजव्या हाताच्या भितींत एक वातनलिका (Ventilator) बसवून तींतून सर्व दुर्गंधी वायू हवेत दूर वर नेऊन सोडले आहेत. बाहेर जाणाऱ्या पाण्याकरितां हि आयातनळीच्या खालीं सुमारे २।३ इंचांवर समो-रच्या बाजूस उभी नळी बसवून तींतून बाहेर फिल्टरकडे पाणी नेलें आहे. दोन्ही कुंडांच्या माथ्यांवर पक्कें लांकडी झांकण बसविलें आहे. कुंडांच्या तळांत कांकीट करून त्यावर व चारी बाजूस सिमेंटचा जाड गिलावा केला आहे.

आकृति नं. १४८।१४९ मध्ये दाखविलेल्या १५ ते २० माणसांच्या मैलापाण्याची शुद्धि करण्याकरितां लागणाऱ्या रेवकुंडीस व पूतिकुंडास किती खर्च येईल ही माहिती प्रत्येक घरवाल्यास उपयुक्त वाटेल म्हणून त्याचा अंदाज खाली दिला आहे:—

कामाचा प्रकार	घ. फूट	दर		प्रत्येक	किंमत
		रु.	आ.		
माती मुरमांत खोदाई	१५६	१		घ. फू	१-८
कांकीट ( चुन्याचें )	१२०	३०		"	३६-०
९ इंची विटेंचें चुन्यांत बांधकाम	१४५	५०		"	७२-८
सिमेंटचा गिलावा	१७८ चौ.फू	२०		"	३५-१०
रेवकुंडांतील लोखंडी जाळी २' × ३'	१ नग	५			५-०
नळ्या बॅंडसह ( मजुरीसुद्धा )	१५ फूट	१		नगास	१५-०
३ इंची व्हॉटिलेटर नळी	१२ "		१२	फुटास	९-०
लांकडी झांकण	३० चौ.फू.	१		"	३०-०
किरकोळ				"	५-०
एकूण					२०९-१०

म्हणजे साधारणपणे २१० रुपयांत सर्व काम होतें. संडासापासून पूतिकुंडापर्यंत जी ४ इंची खापरी नळी जोडून बसवावी लागेल तिचा खर्च मोलमजुरीसह फुटास बारा आणेप्रमाणें अलाहिदा धरावा.

# विद्युद्दीपन ( ELECTRIC LIGHTING )

विद्युन् उत्पन्न करणाऱ्या यंत्रास डायनेमो म्हणतात. घोड्याच्या नालाच्या आकाराच्या लोहचुंबकाच्या उत्तर व दक्षिण ध्रुवांमध्ये एका आसाभोवतीं विडाच्या पातळ पट्ट्यांची जुडी (Armature) इंजिन किंवा पाण्याच्या धबधब्याच्या वगैरे शक्तीनें अत्यंत वेगानें फिरविली म्हणजे वीज उत्पन्न होते. एका टोंकाकडे उत्पन्न झालेली वीज पॉझिटिव्ह ( धन ) व दुसऱ्या टोंकाकडे झालेली निगेटिव्ह ( ऋण ) असें म्हणतात. व पॉझिटिव्हकडून वीज निगेटिव्हकडे नेहमीं वहात जाते असें समजलें जातें. डायनेमोंत दोन प्रकारची वीज तयार होऊं शकते. ( १ ) जी सतत पॉझिटिव्हकडून निगेटिव्हकडेच वहात जाते ती, तिला डायरेक्ट किंवा कंटिन्युअस करंट ( D. C. ) व ( २ ) जी एकदां एका दिशेनें व पुन्हां लागलीच त्याच्या उलट दिशेनें अशा रीतीनें प्रत्येक सेकंदांत अनेक वेळां वाहते, तिला आल्टरनेटिंग करंट ( A. C. ) म्हणतात. वस्तुतः प्रत्येक डायनेमोंत आल्टरनेटिंग करंटच उत्पन्न होतो. परंतु कॉम्प्युटेटर म्हणून एक प्रकारची योजना करून आल्टरनेटिंगचा डायरेक्ट करंट बनवितात. दोहोंचे गुणधर्म पुष्कळ भिन्न आहेत. विजेचा कोणताहि प्रकारचा प्रवाह सुरू होण्यास त्याचें सरकिट ( कडे ) मिटलें पाहिजे.

आल्टरनेटिंग करंटची क्रिया कांहींशा खिशांतील घडयाळाच्या बॅलन्सव्हील-सारखी असते. तें असें एकदां एका बाजूस, पुन्हां दुसऱ्या बाजूस, फिरून पहिल्या बाजूस याप्रमाणें फिरतें त्याच प्रमाणें आल्टरनेटिंग करंट दर सेकंदास सुमारे शंभर वेळां आलटून पालटून दिशा बदलत असतो. उपयुक्ततेच्या दृष्टीनें दोन्हीहि करंट सारखेच असतात.

विजेच्या प्रवाहाची क्रिया बरोबर समजण्यास पाण्याच्या प्रवाहांत व त्यांत जें साधर्म्य आहे तें लक्षांत घेतलें पाहिजे. समजा, एका ठिकाणी उंचावर पाण्यानें भरलेला एक हौद आहे व तसाच खालीं जमिनीवर दुसरा एक रिकामा हौद असून उंचावरच्या हौदांतून खालच्या रिकाम्या हौदास एक नळी ओडली आहे व नळीस एक तोटी ( कोंक ) बसविली आहे. वरच्या हौदांतील पाण्यानें नळी भरलेली असल्यामुळे तोटीच्या तोंडावर इतक्या उंचीच्या पाण्याच्या वजनाचा दाब असल्यामुळे तोटी उघडतांच ओरानें पाण्याचा प्रवाह सुरू होईल. त्याचप्रमाणें बॅटरींतून किंवा डायनेमोटून बाहेर निघणारी वीज अशाच रीतीनें कांहीं दाबा- (Electric pressure) खालीं असते व वर जशी तोटी उघडली त्याप्रमाणें स्विच् ओढतांच कडें ( सरकिट ) मिटून ज्या वाजूस कमी दाब असतो, त्या दिशेकडे ती वाहूं लागते. पाण्याचा दाब जसा पोंडोंमध्ये मोजतात, तसाच हा दाब व्होल्टमध्ये मोजतात. त्याचप्रमाणें पाणी जसें ग्यालनमध्ये मोजतात तशीच वीज ऑपिअरमध्ये मोजतात. अमुक पोंड दाबा ( Pressure ) खालीं अमुक ग्यालन पाणी दर सेकंदास पडतें असें ज्याप्रमाणें म्हणतात त्याच- प्रमाणें विजेचा अमुक ऑपिअरचा प्रवाह अमुक व्होल्ट दाबाचा आहे असेंही म्हणतात. एका तासांत वाहणाऱ्या ऑपिअरच्या संख्येस व्होल्टच्या संख्येनें गुणलें म्हणजे त्यास वाट ( Watt ) म्हणतात. असे एक हजार वाट झाले म्हणजे त्यास एक युनिट ( बी. टी. यु. ) ( Board of Trade Unit ) म्हणतात. उदाहरणार्थ, १० ऑपिअरचा प्रवाह शंभर व्होल्ट प्रेशरनें किंवा २० ऑपिअरचा ५० व्होल्ट प्रेशरनें एक तास वाहिला म्हणजे एक युनिट होतें.

वीज प्रत्येक पदार्थांतून वाहते. कांहीं पदार्थ, उदाहरणार्थ, सर्व धातु, फार थोडा प्रतिकार ( Resistance ) करितात व कांहीं पदार्थ अधिक प्रतिकार करितात. दगड, माती, चुना ह्या पदार्थांतून सुद्धा वीज सहज वाहूं शकते म्हणून ते पदार्थ चांगले विद्युद्वाहक आहेत. लांकूड, रबर, कांच हे अतिशय प्रतिकार करितात. म्हणून त्यांस इन्शुलेटर म्हणून वापरतात. हवा ही थोडीबहुत विद्युद्वाहक आहेच. तशांतूनहि ती दमट झाली म्हणजे वीज फार वाहून नेते. विजेच्या तारांभोंवतीं जें रबराचें कवच बसवितात तें तंबड्याचसारिं. त्याचे मुख्य दोन हेतु असतात.

( १ ) ओलसर हवेमुळे वीज गळून जाऊं नये, ( २ ) प्राणिमात्रास स्पर्श झालाच तर धक्का लागू नये. प्रत्येक पदार्थाची वाहक शक्ति (Conductivity) ठराविक असते. पदार्थाची विद्युद्वाहक शक्ति जितकी अधिक तितका तो विजेच्या प्रवाहास कमी प्रतिकार करितो. यावरून प्रतिकारशक्ति ही वाहक शक्तीच्या अगदीं उलट आहे. सर्व धातु उत्तम वाहक आहेतच, त्यांतहि रुपें सर्वांत अधिक वाहक आहे. परंतु तें महाग असतें. त्याच्या खालोखाल तांबें. म्हणून उत्तम वाहक शक्ति व स्वस्तपणा या गुणांनीं तें विजेच्या कार्मीं अत्यंत श्रेष्ठ दर्जाचें ठरलें आहे. पदार्थ जो विद्युत्प्रवाहास प्रतिकार करितात तो ओहममध्ये मोजतात. आतांपर्यंत विजेच्या बाबतींत तीन प्रमाणें झालीं. प्रवाहाचें परिमाण (Quantity) मोजण्याचें माप अँपिअर, प्रवाहाचा दाब मोजण्याचें व्होल्ट व प्रवाहास झालेला प्रतिकार मोजण्याचें माप ओहम हें आहे.

वरील पाण्याच्या टांकीच्या उदाहरणांत नळींतून एका सेकंदांत अमुक ग्यालन पाणी पडतें असें म्हटलें आहे. तें पाणी तेवढ्याच वेळांत दुप्पट पडावें असें पाहिजे असेल तर, ( १ ) नळीचें चौरस इंच क्षेत्र दुप्पट वाढविलें पाहिजे, किंवा ( २ ) नळीवरील पाण्याचा दाब दुप्पट वाढविला पाहिजे. त्याचप्रमाणें ठराविक अँपिअरचा प्रवाह दुप्पट वाढवावयाचा असेल, तर ( १ ) तार दुप्पट चौ. इंच क्षेत्राची जोडावी, किंवा ( २ ) व्होल्टेज म्हणजे दाब दुप्पट करावा. दुप्पट जाड तार लावल्यानें तिचा प्रतिकार निम्मा होतो. व प्रतिकार निम्मा झाल्यामुळे प्रवाह दुप्पट वाढतो. त्याचप्रमाणें तारेची लांबी जसजशी वाढेल तसतसा प्रतिकारहि वाढत जातो. कड्यांमध्ये जिकडे प्रतिकार कमी तिकडे विजेचा प्रवाह वाहणें हें साहजिकच आहे. एकाद्या सरकिटमध्ये जर कांहीं चुकीमुळे किंवा आकस्मिक कारणां (Accident) मुळे तारांची दोन टोंकें जवळ जवळ आलीं तर सर्व प्रवाह त्यांमधून जाऊं लागून उष्णता इतकी वाढते कीं तीं दोन्ही टोंकें तापून वितळतात. यास “शॉर्ट सरकिटिंग” म्हणतात. याचा परिणाम पुष्कळ वेळां घरांना आग लागण्यांतहि होतो.

डायनेमो चालवून वीज तयार करण्यास जी शक्ति लागते, ती ( १ ) स्टीम, ऑइल किंवा गॅस इंजिन चालवून त्यापासून उत्पन्न करितात किंवा नदी ओढ्यावर धरण बांधून पाणी आडवून तें एका नळींतून जोरानें सोडून

त्याच्या प्रवाहापासून घेतात. पहिल्या स्थितीत इंजिन डायनॅमो कोठें तरी शहराच्या मध्यभागी, जेथून घरोघरी वीज पाठविण्याकरितां सर्वांत कमी खांब व कमी लांबीची तार घालावी लागेल अशा ठिकाणी चालवितात. दुसऱ्या प्रकारांत अर्थातच डायनॅमो प्रवाहाशेजारीच चालवून, तेथेंच वीज उत्पन्न करावी लागते. अशी तयार केलेली वीज ठिकठिकाणी खांब रोवून त्यांवरून तारांच्या साहाय्याने शहराच्या मध्यभागी आणतात व मग तेथून प्रत्येक घरी तिचा प्रसार करितात. जंगलांत लांबवर असलेल्या धरणापासून तारा घालून वीज आणणे, उदाहरणार्थ, टाटा कंपनीनें मुळशी किंवा खोपोलीपासून पोलादाचे मोठमोठे खांब घालून वीज आणली आहे तसें करणे, हें काम अत्यंत खर्चाचें आहे. याकरितां जेथें वीज उत्पन्न करितात, तेथें तिचा दाब पुष्कळ वाढवून पुष्कळ तारांच्या दोरखंडां ( Cable )तून आणून शहराशेजारी “ ट्रॅन्स्फॉर्मर ” च्या साहाय्याने पुन्हां तिचा दाब शंभर ते अडीचशेंपर्यंत आणून मग घरोघरी पोचतां करितात. टाटा कंपनीनें एक लक्ष व्होल्ट दाबाखाली वीज आणली आहे. जर ती जाग्यावरूनच दोन अडीचशें व्होल्ट दाबाखाली आणली असती तर सध्यांच्या तारांच्या शॅकडोपट जाड तारा घालाव्या लागून खर्च भयंकर वाढला असता. ट्रॅन्स्फॉर्मर हें कसलेंहि हलतें यंत्र नसून इन्शुलेटेड तारा एकीवर एक गुंडाळून केलेलें एक मोठें कडें असतें. त्याच्या एका बाजूच्या टोंकास भारी होल्टेजच्या तारा जोडतात व उलट बाजूच्या टोंकास कमी व्होल्टेज झालेली वीज नेण्याकरितां तारा जोडतात.

कंपनीकडून येणारी वीज बहुधा शंभर ते दोनशें अडीचशें होल्टेजची असते हें वर सांगितलेंच आहे. पुण्यांत व मुंबईत ती २२० व्होल्टेजची वापरतात. कंपनीकडून पॅन्निटिव्ह व निगेटिव्ह अशा दोन तारा प्रत्येकीभोवतीं इन्शुलेशनचें कवच असलेल्या आणतात. घरांत शिरतांच त्यांजवर, ( १ ) मेन स्विच, ( २ ) कट-औट, ( ३ ) मीटर, ( ४ ) ब्रॅच कट-औट, नंतर बऱ्यांचे स्विच व बऱ्या या क्रमानें जोडतात. ह्या सर्वांचें क्रमानें विवेचन करण्यापूर्वी घरांतील तारा जोडण्याकरितां किती नंबरची व किती जाडीची तार वापरावी हें ठरविणे, तसेंच लांकडी केसिंग ( कवच ) चांगलें की शिशाचें चांगलें वगैरे गोष्टी ठरविण महत्त्वाचें आहे, म्हणून प्रथम त्यांचा विचार करूं.

प्रत्येक तार प्रवाहास थोडाबहुत प्रतिकार करतेच, असें वर सांगितलें आहे. हा प्रतिकार विशिष्ट मर्यादेच्या पुढें गेला म्हणजे तार थोडी थोडी गरम होऊं लागते. याचा अर्थ विद्युत्चैतन्या(Energy)चें उष्णतारूपी चैतन्यांत रूपांतर होतें. परंतु ज्या अर्थी त्या उष्णतेचा आपल्यास कांहींच उपयोग करून घेतां येत नाहीं त्या अर्थी तेवढी बीज फुकटच जाते. शिवाय ही उष्णता जर फारच वाढली तर कित्येक वेळां तारेच्या सन्निध असलेला पदार्थ पेटून घरास सुद्धां आग लागण्याचा संभव असतो. आपण आपल्या घरांतांल तारांतून अमुक मापाचाच प्रवाह आणावयाचा असें ठरविलें असलें तरीहि पुष्कळ वेळां कांहीं आकस्मिक कारणांमुळें प्रवाहाची मर्यादा कमी अधिक होणें अपरिहार्य आहे. त्यामुळें होणाऱ्या चूकभुलीस वाव रहावा म्हणून पाहिजे त्याहून थोडी अधिक जाड तार बसविणें दूरदर्शित्वाचें आहे. आंतर-राश्ट्रीय मंडळानें अशी एक मर्यादा घालून दिली आहे कीं, एक चौरस इंच क्षेत्राच्या तारेंतून एक हजार ऑपेअरपेक्षां अधिक मोठा प्रवाह जाऊं देऊं नये. वास्तविक तेवढ्या तारेंतून ती बिलकुल गरम न होतां दुप्पट प्रवाहहि जाऊं शकेल. परंतु ती मर्यादा चोहोंकडे पाळली जाते. घरांत साधारणपणें किती कॅडल पाँवरच्या किती बत्त्या लावावयाच्या आहेत, त्याचप्रमाणें पंखे किंवा स्वयंपाकाकरितां बाँज वापरावयाचीं असले तर त्यास किती ऑपेअरचा प्रवाह लागेल त्याचा हिशेब करावा. केव्हांतरी विशेष प्रसंगां लावावयाच्या बत्त्यांकरितां प्लग ठेवले असतांल तर तेहि हिशेबांत घेऊन अधिकांत अधिक किती प्रवाह लागेल तें ठरवून वर लिहिल्याप्रमाणें एक चौरस इंच क्षेत्रास एक हजार ऑपेअर ह्या प्रमाणांत तारेची जाडी काढणें सोपें आहे.

## विजेची तार

विजेच्या तारेकरितां शुद्ध तांब्याची तार घेऊन तिला वरून कल्हई करितात. तारेभोंवतां प्रथमतः शुद्ध रबराचें एक कवच बसवितात. त्यावर व्हल्कनाइज्ड रबराचा एक थर देतात. ( रबर व्हल्कनाइझ करावयाचें म्हणजे रबराच्या रसांत ठराविक प्रमाणांत गंधक घालून शिजवावयाचें त्या वेळीं गंधक त्याच्याशीं एकजीव होऊन जो पदार्थ तयार होतो त्यास शीतोष्णानें चिरा पडत नाहींत). त्यावर पुन्हा रबराच्या रसांत भिजविलेली फांत गुंडाळतात. आणि अक्षरीस विणलेल्या सुताच्या किंवा रेशमाच्या दोऱ्याचें कवच असतें. फीत व

सुताचें कवच हीं इन्शुलेशन म्हणून वापरत नसून आंतील इन्शुलेशन खराब होऊं नये म्हणून त्यास वर झांकण म्हणून बसवितात. तारेस जी कल्हई करि- तात तिचा हेतु असा असतो कीं, व्हलटनाइज्ड रबरांतील गंधकाशीं तारेच्या तांब्याचा प्रत्यक्ष संबंध घडला तर तारेवर मोरचु दाच्या हिरव्या रंगाचा जो गंज चढतो, तो चढूं नये.

योग्य माशाची व योग्य तप्हेनें इन्शुलेशन केलेली तार वापरणें ही गोष्ट फार महत्त्वाची आहे. कारण स्वस्तःईचा माल वापरून प्रथम थोडे पैसे वांचविले तरी अखेरीस तीं कायमच्या तोळ्याची बाब होऊन बसते. कारण वाज चोहोंकडे गळून जाऊन दर महिन्याचें बिल वाढतें.

तारेंत दोन प्रकार आहेत. एक असोसिएशनची व दुसरी बिगर असो- सिएशनची तार. असोसिएशन म्हणून एक इंजिनियरांचें मंडळ आहे त्यांनीं मान्य केलेली तार ही शिक्ष्याची होय. हिच्यावर C. M. A. हीं अक्षरें ( केवळ मेकर्स असोसिएशन ) व दुसरीवर N. A. ( नॉन-असोसिएशन ) हीं अक्षरें असतात. शिवाय असोसिएशनच्या सर्व तारांभोंवतीं वरच्या बाजूस जो फीत गुंडाळलेली असते तिच्यावर कंपनीचें नांव व असोसिएशन लिहिलेलें असतें. शिशाच्या कवचांतील तारा नेहमीं जोड असतात आणि एकीच्या वरचें कवच तांबड्या रंगाचें असून दुसरींच्या वरचें काळ्या रंगाचें असतें. तांबड्या रंगावरून पॉझिटिव्ह व काळ्या रंगावरून निगेटिव्ह तारेचा अर्थध्वनित होतो. असोसिएशन तार महाग परंतु खात्रीची असते.

सर्वांत बारीक एकच तार ०.०४४ म्हणजे जिचा व्यास  $\frac{1}{80}$  इंच असतो ती. याहून बारीक तारा वापरावयाच्या झाल्या तर फार बारीक तारांचा जुडगा वापरतात. उदाहरणार्थ ३/०.२९ ची तार किंवा ७/०.३६ ची तार म्हणजे ०.२९ च्या तीन किंवा ०.३६ इंच व्यासाच्या सात तारा मिळून बनविलेल्या तारा अनुक्रमें होत.

खालील कोष्टकांत एक चौ. इंचांत एक हजार अँपिअर या प्रमाणावर बसविलेल्या तारांची जाडी, त्यांतून जाणारा करंट, त्या तारेवर १६ कँडल पावरच्या किती बत्त्या लावतां येतील, ही माहिती दिली आहे.



तारा संख्या व व्यास	१ चौ. इंचांत १००० अं. प्रमाणांत जाणारा प्रवाह	तारेंतून ज्या- स्तीत ज्यास्त किती प्रवाह जाऊं शकेल	१६ कॅडल पावरच्या (२० वॉट) च्या २०० होल्ड दाबास किती बरया चालतील	शेरा
१/०.०४४	१.५	६.१	१५	
३/०.०३६	३.०	१२.०	३०	
७/०.०२९	४.५	१८.२	४५	
७/०.०३६	७.०	२४.०	७०	
७/०.०४४	१०.०	३१.०	१००	
७/०.०५२	१४.५	३७.०	१४५	
७/०.०६४	२२.५	४६.०	२२५	
१९/०.०५२	४०.०	६४.०	४००	
१९/०.०६४	६०.०	८३.०	६००	
१९/०.०७२	७५.०	९७.०	७५०	
१९/०.०८३	१००.०	११८.०	१०००	

कित्येक ठिकाणी वरील तारा चालत नाहीत. उदाहरणार्थ, पंख्यांच्या तारा, टेबल लॅम्प वॉलप्लगच्या उपयोगाकरिता जोडलेल्या तारा वगैरे. अशा ठिकाणी सहज गांठ मारतां येण्याजोग्या ( Flexible ) तारा वापरतात. त्यांतील तांब्याच्या तारेचे दोर फार बारीक असतात व वर व्हलकनाइज्ड रबराचें एक आणि साध्या रबराचें एक अशीं दोन कवचें असून अखेर सुताची वीण असते.

घरांत पंखे, बत्त्या वगैरेकरितां ज्या तारा जोडतात त्या दोन तन्हांनीं जोडतात. एका पद्धतीस वर लिहिल्याप्रमाणें शिशाच्या नळींत इन्शुलेशन केलेल्या जोडतारा मिळतात, त्या जागजागीं भितीवर पन्थाच्या पातळ पट्ट्या खिळ्यांनीं ठोकून त्यांवर ही जोडतार बसवून पट्ट्यांचीं टोंकें वर वांकवून दुमटून एकमेकांत गुंतवितात. ह्या तन्हेच्या तारा भितीवर साफ बसतात. त्या जोडण्याची मेहनत फार कमी पडते म्हणून काम त्वरित होतें. शोभेसहि

बरे दिसते. खर्चाच्या दृष्टीने ही तार फार महाग म्हणजे १०० याड्यांच्या एका बंडलास सुमारे तीस रुपये पडत असले तरी मजुरीत पुष्कळ बचत होत असल्याने अखेरीस लांकडी केसिंगला व तिला सारखाच खर्च येतो. परंतु काम योग्य रीतीने केले नाही तर बीज गळून जाण्याचा व हात लागताच धक्का बसण्याचाहि संभव असतो. जेथे पावसाळा फार असतो तेथे हवा ओलसर, दमट असते. त्यामुळे तिचा तारांवर परिणाम होऊन त्या लवकर निकामी होतात व पुन्हा जोडतांना महागाईची तार नवी घ्यावी लागते. लांकडी केसिंग या दृष्टीने चांगले. कारण नव्या तारा घालावयाच्या असल्या तरी त्यांतील ( V. I. R. ) ( Vulcanised India Rubber ) तारा ७ रुपये बंडल प्रमाणे मिळतात व केसिंगचे वरचे झांकण काढून नव्या तारा बसवून पुन्हा झांकण बसविणे फार कमी खर्चात होते. परंतु त्यांस मजुरी फार पडते व शेवटी पहिला खर्च तितकाच येतो. केसिंगच्या फटीत ठेकून जाऊन बसतात व चांगला रंग देण्यास किंवा पॉलिश करण्यास अधिक खर्च येतो. रंग किंवा पॉलिश न देतां ठेवल्यास काम वाईट दिसते.

आतां तारेची जाडी ठरविण्याकरितां एक उदाहरण घेऊं. एका घरांत खाली लिहिल्याप्रमाणे बऱ्या लावावयाच्या आहेत. १ बत्ती ५० वॉट, ४ तीस वॉट, ६ वीस वॉट, व १२ दहा वॉटच्या एकूण २३ बऱ्या पाहिजेत. तर तेथे किती जाडीची तार वापरावी ? करंट २२० व्होल्टचा. एकंदर वॉट काढले तर—

$$१ \times ५० = ५०$$

$$४ \times ३० = १२०$$

$$६ \times २० = १२०$$

$$१२ \times १० = १२०$$

बऱ्या २३

४१० वॉट

$\frac{४१०}{२२०} = १.९$ , सुमारे २ ऑपिअरचा करंट पाहिजे. मार्गे पुढे आणखी कांहीं बऱ्या, पंखे चालवावे लागले तर, एकंदर तीन ऑपिअरचा करंट घेऊन ३/०३६ ची तार कोष्टकावरून येते ती वापरावी.

विजेच्या तारा १० ते १५ वर्षांनी पुन्हा नव्या घालाव्या लागतात. विशेषेकरून दमट हवा असणाऱ्या भागांत त्या त्याहून लवकर खराब होतात. त्या बदलल्या नाहीत तर बरीच बीज गळून जाते.

आतां एकेक फिटिंग क्रमानें घेऊन त्याचा विचार करूं.

### ( १ ) स्विच्

तोटी सोडली म्हणजे जसा पाण्याचा प्रवाह सुरू होतो त्याचप्रमाणें स्विच् ओढला म्हणजे विजेचा प्रवाह चालू होतो. स्विच्चे काम मुख्यतः हेंच असून कित्येक वेळां एका दिशेकडील प्रवाह बंद करून तो दुसऱ्या बाजूकडे सुरू करण्याकडेहि त्याचा उपयोग होतो. कंपनीकडून येणाऱ्या तारांवर घरांत प्रवेश होतो तेथेंच जो स्विच् बसवितात त्यास मेन स्विच् म्हणतात. मेन स्विच् बत्तीचा स्विच् यांमध्ये फारसा फरक नसतो. सरकिट् ( कडे ) बंद झाल्याशिवाय विजेचा प्रवाह चालू होत नाही हें पूर्वी सांगितलेंच आहे. स्विच्चे बटण खाली ओढलें म्हणजे तारेचीं दोन टोके जोडलीं जातात व वर केलें म्हणजे तीं पुन्हा तोडलीं जातात म्हणजे अलग होतात. स्विच्मध्ये दोन प्रकार आहेत. ( १ ) डबल पोल स्विच् व ( २ ) सिंगल पोल स्विच्. डबल पोल स्विच् पॉझिटिव्ह व निगेटिव्ह अशा दोन्ही तारा जोडतो किंवा तोडतो. वास्तविक कोणतीहि एक. तार तोडली ( तिचीं टोके अलग केलीं ) म्हणजे सरकिट किंवा कडे तुटलें जातें. परंतु दोन्ही तारांचीं टोके अलग करण्यामुळे त्यांत संशयास थोडीसुद्धां जागा रहात नाही. म्हणून होतां होईल तीं मुख्य तारांवरील स्विच् ( मेन स्विच् ) डबल पोल असावा. सिंगल पोल स्विच् एकच तार तोडतो म्हणजे एकाच तारेचीं टोके अलग करितो. त्यामुळेहि काम होतें. परंतु एकाद्या वेळीं तीं पूर्णपणें अलग झालीं नाहीत तर विजेची ज्वाला सुरू राहून धोका प्राप्त होण्याचा संभव राहतो.

स्विच् चांगला म्हणजे ( १ ) त्याच्या तळांत चिनी मातीचें बूड असावें. दुसरें कसलेंहि ज्वालाग्राही पदार्थाचें, उदाहरणार्थ, लांकडाचें असेल तर कदाचित् तें पेट घेण्याचा संभव आहे.

( २ ) त्याच्या बटणास स्प्रिंग असावी, म्हणजे बटण खाली किंवा वर कोणत्याहि दिशेस जरासें ओढलें कीं स्विच् ऑन ( कडे जोडलेल्या स्थितीत ) किंवा ऑफ ( कडे तोडलेल्या स्थितीत ) रहावा. मधल्या स्थितीत केव्हांहि राहूं नये. प्रत्येक वेळीं स्विच् ओढला म्हणजे नेहमीं त्याच्या एका स्थितीत ठिणगी उत्पन्न होते. त्या स्थितीत राहिल्यास तारांचीं टोके थोडीशीं ज्वळ येतात व त्यांमध्ये ज्वाला पेटत राहते. तिच्यापासून कदाचित् आग लागण्याचा संभव असता.

( ३ ) (स्विच् बरचेवर मोडतोड विघाड होण्याजोगा नाजूक असूं नये. मेन स्विच् मुलांच्या हातांस सहज पोचणार नाही अशा ठिकाणी असावा. बऱ्यांचे स्विच् अंधारांत सहज हातांस येतील अशा सोईस्कर जागी असावे.

कित्येक ठिकाणी एकाच बत्ती २ किंवा ३ स्विचपैकी कोणत्याहि एका स्विच्ने सुरू किंवा बंद करितां आली म्हणजे फार सोईचें होतें. उदाहरणार्थ, जिन्यावर उजेड पडण्याकरितां जिन्याच्यावर मध्यभागीच एक बत्ती आहे तर जिन्यावर चढण्यास सुरवात होते तेथें स्विच् असला तर जिना चढून वर जाईपर्यंत उजेड मिळेल, परंतु वर गेल्यावर तो दिवा बंद करितां येत नाही, कारण स्विच् खाली राहतो. त्याचप्रमाणें तो दिवा बंद आहे व आपल्यास खाली उतरावयाचें आहे तर खाली अंधारांत जाण्याशिवाय मार्ग नाही. नाही तर दोन बऱ्या ठेवून त्यापैकी एकीचा स्विच् खाली व दुसरीचा वर ठेविला पाहिजे, याकरितां “ दूवे स्विच् ”ची योजना करून एकाच बत्तीस जोडून एक खाली व दुसरा वर असे स्विच् ठेविले म्हणजे हें सर्व साधतें.

## ( २ ) कटऔट

एकाद्या वेळीं कांहीं आकस्मिक कारणामुळे विजेचा प्रवाह फार जोरानें वाहूं लागला तर वाफेच्या बॉयलरास जसा सेफ्टी व्हॉल्व्ह असतो, त्याप्रमाणें एकदम कडें तोडण्याच्या कामी कटऔटचा उपयोग होतो. त्याची रचना अशी असते की, तारांचीं दोन टोंके सुमारें इंच दीड इंच अंतरावर असलेल्या दोन स्क्रूभोंवतीं गुंडाळतात व ह्या दोन स्क्रूंमधील अंतर तांब्याच्या फार बारीक किंवा कथलाच्या, किंवा फार करून शिशाच्या तारेनें जोडलेलें असतें. जेथें प्रवाह फार असेल, उदाहरणार्थ, पोंवरहौसमध्ये, तेथेंच बहुधा तांब्याची तार वापरतात. ठराविक मर्यादेच्या पुढें कांहीं कारणामुळे विजेचा प्रवाह बलवत्तर झाला तर ह्या तारा ताबडतोब वितळून जळून जातात. व त्यामुळे कड्यांमध्ये खंड पडून तें तुटतें व प्रवाह आपोआप बंद होतो. ह्या तारांस ‘ फ्यूज ’ म्हणतात. शिसें व कथील निरनिराळ्या प्रमाणांत मिसळून व तार कमी अधिक जाड ठेवून पाहिजे त्या मर्यादेच्या पुढें प्रवाहाचा जोर झाला तर जळावी अशी फ्यूजची तार बनवितां येते.

कटऔटच्या तळांत चिनीमातीचें बूड असावें व वर चिनीच्याच फिरकीचें झांकण असावें. प्रत्येक मजल्याकरितां जेथें जेथें तारेचा फाटा न्यावा लागतो

तेथें तेथें कटओट पाहिजेच. याशिवाय प्रत्येक खोलोकरितां किंवा कोणी कोणी प्रत्येक बत्तीकरितांहि कटओट लावतात.

मेन स्विचच्या शेजारच्या कटओटला मेन कटओट म्हणतात व तोहि ढबल म्हणजे पॉझिटिव्ह तारेस एक व निगेटिव्ह तारेस एक असे फ्यूजचे दोन तुकडे जोडून केलेला असावा.

### ( ३ ) सीलिंग रोज

जेव्हां छतास बत्ती टांगावयाची असते तेव्हां केसिंगमधील तारांस लवचिक ( Flexible ) तारांची दोरी व तिच्या शेवटाची बत्ती नीट जोडतां यावी म्हणून चिनीमातीचें जें एक फिटिंग बसवितात त्यास सीलिंग रोज म्हणतात. त्यांत पुष्कळ वेळां फ्यूजची तार घालून कटओट व सीलिंग रोज हीं दोन्ही कामें एकाच फिटिंगनें करितात. परंतु तसें करणें बरोबर नाहीं. कारण फ्यूज जळाल्यास इतक्या उंचीवर चढून नवांन फ्यूज बसविणें जरा अवघड काम आहे.

### ( ४ ) वॉल प्लग

कित्येक विशेष प्रसंगां नेहमीपेक्षां अधिक बत्त्या लावावयाच्या झाल्या किंवा पंखे चालविण्यास किंवा चहाचें वगैरे पाणी उकळण्यास मधूनमधून विजेचा उपयोग करावयाचा झाला तर, त्याच्या सोयीसाठीं भिंतीवर स्विचच्या शेजारीं एक फिटिंग करून ठेवतात त्यांत तारांकरितां दोन पितळी नळ्या बसविलेल्या असतात. पंखा, इल्ली वगैरेच्या तारांच्या शेवटास त्यांत बरोबर बसेल अशा तऱ्हेचें आंतील बाजूस तारा जोडलेलें लांकडी बूच असतें. त्यास जोडलेल्या दुसऱ्या पितळी नळ्या वरील फिटिंगच्या नळ्यांत बसवून स्विच् ओढला कीं, बीज चालूं होते. प्रत्येक वॉलप्लगला एक स्विच अवश्य जोडलेला असावा. वॉलप्लगच्या भिंतीवरील कायम फिटिंगच्या आंतील पितळी नळ्यांचा माथा आंत खोल असावा. म्हणजे चुकून कोणी मुलाबाळांनीं हात लावला व स्विच् खालीं ओढलेला असला तरी धक्का बसूं नये. स्वयंपाकाकरितां लागणाऱ्या विजेकरितां ठेवलेले प्लग मोठ्या आकाराचे असतात.

### ( ५ ) बत्त्या

बत्तीचे तीन भाग करितां येतील. ( १ ) वरील कांचेचा ग्लोब किंवा चिमिंगी, ( २ ) आंतील बारीक तारा, ( ३ ) बुचाची वाटी.

कांचेचे ग्लोब वेगवेगळ्या रंगाचे मिळतात व त्या त्या रंगाचा प्रकाश पडतो. ग्लोब वरून काळा झाला तर प्रकाश कमी पडतो. म्हणून वरचेवर तो सोडण्याच्या पाण्याच्या बोल्याने पुसून साफ करावा. बत्तीच्या- आंतील तारा पुष्कळ जुन्या झाल्या म्हणजे आंतील तारांचे अत्यंत सूक्ष्म कण कांचेच्या आंतील बाजूस चिकटून बसून ती काळी होते व प्रकाश कमी देते. या गोष्टीस बत्ती बदलण्या- शिवाय दुसरा उपाय नाही.

बत्त्यांच्या तारांची क्रिया बरोबर समजण्यास कॅडल पॉवर म्हणजे काय व कॅडल पॉवरचा प्रवाहाशी काय संबंध आहे हे अगोदर सांगणे इष्ट आहे.

कॅडल पॉवर म्हणजे मेणबत्तीची ( प्रकाशन ) शक्ति. जितकी तार बारीक तितका ती विजेच्या प्रवाहास अधिक प्रतिकार करते. ह्या प्रतिकारामुळेच तार तापून लाल होते व तिचा प्रकाश पडतो. बत्त्यांची कॅडल पॉवर म्हणजे त्यांची सापेक्ष प्रकाशनशक्ति होय. दहा कॅडल पॉवरची बत्ती म्हणजे दहा मेणबत्त्यांच्या प्रकाशाइतका प्रकाश देणारी बत्ती. बत्त्या ८१६।३२।४०।५०।१०० किंवा याहून अधिक कॅडल पावरच्या बहुधा मिळतात. परंतु, अलीकडे यांच्या दरम्यानहि आणखी वेगवेगळ्या पॉवरच्या मिळू लागल्या आहेत. कर्मांत कमी १ कॅडल पॉवरची बत्ती मिळते.

बत्तीच्या प्रत्येक कॅडल पॉवरमागे किती प्रवाह खपतो ही गोष्ट फार महत्त्वाची आहे. त्याकरितां अलीकडे अमुक कॅडल पॉवरची बत्ती असें न म्हणतां अमुक वॉटची बत्ती असें म्हणतात. वॉट म्हणजे व्होल्ट व ऑपेअर यांचा गुणाकार. प्रत्येक कॅडल पॉवरला किती वॉट खपतात हे आंत ज्या प्रकारच्या तारा वापरल्या असतात त्यांवरच बहुतांशी अवलंबून असते. जुन्या कार्बनच्या तारांच्या बत्तीस वीज फार म्हणजे दर कॅडल पॉवरमागे ३॥ ते ४ वॉट लागत असे. त्यानंतर सुधारणा करून " मेटल फिलॅमेंट "च्या तारा वापरण्यांत येऊं लागल्या. मेटल फिलॅमेंट या कोणत्याहि धातूच्या तारा नसून कार्बनच्या तारांवर विजेच्या भर्तीत आणखी कांही क्रिया करून बनविलेल्या तारा होत. त्या धातूप्रमाणे मज- बूत होतात. म्हणून त्यांस मेटल फिलॅमेंट म्हणत. त्यानंतर टॅटॅल्म व टंगस्टनच्या तारा वापरण्याची सुधारणा झाली ह्या दोन्हीहि अत्यंत कठिण धातु आहेत. टॅटॅल्मच्या बत्तीस १.७ वॉट व टंगस्टनच्या १.१ किंवा याहूनहि कमी वॉट लागतात

पूर्वी जेव्हां कार्बनच्या तारा वापरत असत तेव्हां ग्लोबमधील सर्व हवा काढून टाकून आंत निर्वातस्थिति ( Vacuum ) उत्पन्न करित. अलिकडे त्याच्या ऐवजी ज्वलनास यत्किचित् मदत न करणाऱ्या नैट्रोजनसारख्या उदासीन ( Neutral ) वायूने ग्लोब भरतात. त्यामुळे टंगस्टन् तारेच्या बत्तीस आणखी कमी म्हणजे  $\frac{1}{2}$  वॉट पुरा होऊं लागला आहे. ह्या बऱ्या थोड्या महाग असतात. परंतु त्यांस फारच थोडी वीज लागते. फिर्लासच्या अर्धा वॉट बऱ्या ह्याच होत.

१६ कॅडल पॉवरच्या १०० व्होल्टच्या बत्तीने जेवढा उजेड पडतो तेवढाच १६ कॅडल पॉवरच्या २०० व्होल्टच्या बत्तीनेहि पडतो. फरक इतकाच की, दोहोंसहि सारखेच वॉट लागत असल्यामुळे १०० व्होल्टांचा प्रवाह दुसऱ्याच्या दुप्पट खपतो. उदाहरणार्थ, वीज बत्तीस वीस वॉट लागले तर पहिलीचा प्रवाह  $\frac{20}{100} = ०.२$  अँपिअर व दुसऱ्याचा प्रवाह  $\frac{20}{200} = ०.१$  अँपिअर. बत्तीचें आयुष्य सामान्यतः एक हजार तास समजतात. ती जळून जाईपर्यंत वापरली तर कदाचित् ४।५ हजार तासहि जाईल. परंतु एक हजार तासांच्या पुढें ती काळी पडते व पुष्कळच कमी उजेड देते.

बत्तीच्या वाटीवर व कांहीं कांहीं बऱ्यांच्या ग्लोबवर ज्या खुणा असतात, त्यांचा अर्थ असाः—

२२० V ३० W X यांतील २२० V म्हणजे २२० व्होल्टेजच्या प्रवाहास चालणारी बत्ती. ३० W म्हणजे ३० वॉटची व X ही कंपनीची खूण असते, ३० वॉटची बत्ती सुमारे २० ते २४ कॅडल पॉवरचा प्रकाश देईल. कांहीं बऱ्यांवर वॉटच्या ऐवजी C. P. ( कॅडल पावर ) लिहिलेले असते.

कमी व्होल्टेजची बत्ती अधिक व्होल्टेजच्या प्रवाहाला चालू केली म्हणजे, उदाहरणार्थ, २२० व्होल्टची बत्ती २३० व्होल्ट करंटवर लावली तर ४।६ तास पर्यंत तिला कांहींहि व्हावयाचें नाही, पुढें ती कदाचित् जळून जाईल. तसेंच वरच्या व्होल्टेजची बत्ती कमी व्होल्टेजवर लावली तर तिचा जी कॅडल पॉवर असेल त्याहून ती कमी प्रकाश देईल. यापेक्षा कांहीं व्हावयाचें नाही. डायरेक्ट करंटला चालणाऱ्या बऱ्या आल्टरनेटिंग करंटलाहि चालतात. पंखे मात्र चालावयाचे नाहीत कारण त्यांत मोटार असते. इलेक्ट्रिक मोटार म्हणजे डायनॅमोच्या उलट असते. डायनॅमोत इंजिनची किंवा दुसरी कसलीहि शक्ती खर्ची घालून त्यापासून वीज उत्पन्न होते, बिजेच्या मोटारमध्ये याच्या उलट क्रिया घडते, म्हणजे बिजेच्या शक्तीवर यंत्र-

शक्ति तयार होते. डायरेक्ट करंटवर चालणारी मोटार आल्टरनेटिंग करंटला उपयोगी नाही.

एक यूनिट म्हणजे एक हजार वॉट हे पूर्वी सांगितलेच आहे. व वॉट म्हणजे व्होल्ट × अँपिअर. म्हणून २२० व्होल्टचा एक अँपिअरचा करंट दररोज चार तासप्रमाणे वापरला तर तीस दिवसांच्या एका महिन्यांत खाली लिहिल्या-प्रमाणे यूनिट खपतील:—

व्होल्ट अँपिअर तास दिवस

$$२२० \times १ \times ४ \times ३० = २६,४०० \text{ वॉट} = २६.४ \text{ यूनिट}$$

लावलेल्या बत्त्यांवरून यूनिट काढावयाचे असतील तर त्याकरिता खाली एक कोष्टक दिले आहे:—

निरनिराळ्या वॉटच्या बत्त्यांस ३० दिवसांत लागणारी बीज

रोज किती तास बत्ती चालू	किती वॉटच्या बत्त्या									
	१०	२०	३०	४०	५०	६०	१००	१३५	१५०	२००
१	०.३	०.६	०.९	१.२	१.५	१.८	३.०	३.७५	४.५	६.०
२	०.६	१.२	१.८	२.४	३.०	३.६	६.०	७.५	९.०	१२.०
३	०.९	१.८	२.७	३.६	४.५	५.४	९.०	११.२५	१३.५	१८.०
४	१.२	२.४	३.६	४.८	६.०	७.२	१२.०	१५.०	१८.०	२४.०
५	१.५	३.०	४.५	६.०	७.५	९.०	१५.०	१८.७५	२२.५	३०.०
६	१.८	३.६	५.४	७.२	९.०	१०.८	१८.०	२२.५०	२७.०	३६.०
७	२.१	४.२	६.३	८.४	१०.५	१२.६	२१.०	२६.२५	३१.५	४२.०
८	२.४	४.८	७.२	९.६	१२.०	१४.४	२४.०	३०.०	३६.०	४८.०
९	२.७	५.४	८.१	१०.८	१३.५	१६.२	२७.०	३३.७५	४०.५	५४.०
१०	३.०	६.०	९.०	१२.०	१५.०	१८.०	३०.०	३७.५०	४५.०	६०.०
११	३.३	६.६	९.९	१३.२	१६.५	१९.८	३३.०	४१.२५	४९.५	६६.०
१२	३.६	७.२	१०.८	१४.४	१८.०	२१.६	३६.०	४५.०	५४.०	७२.०



उदाहरणः—दररोज चार तासप्रमाणें ३० वॉटच्या ६ व ४० वॉटच्या ६ बत्त्या बळत राहिल्या तर, तांस दिवसांच्या एका महिन्यांत किती यूनिट खपतील ?

वरील कोष्टकावरून रोज सहा तास पेटणाऱ्या एका ३० वॉटच्या बत्तीस ३.६ यूनिट लागतात, म्हणून ६ बत्त्यांचे २१.६, तसेंच ४० वॉटच्या एका बत्तीस ४.८ यूनिट लागतात, म्हणून ६ बत्त्यांचे २८.८ दौन्ही मिळून एकूण ५०.४ यूनिट खपतील.

टेबलावरील विजेचे पंखे ६० ते ८० वॉट साइझचे असतात व छतास टांगावयाचें पंखे १०० ते २०० वॉटचे असतात. त्या प्रत्येकास लागणाऱ्या विजेच्या यूनिटचें कोष्टक खाली दिलें आहे.

पंख्याचा साईझ	व्होल्टेज		प्रत्येक तासास लागणारे यूनिट	शेरा
	११०	२२०		
वॉट	अँपिअर	अँपिअर		
६०	०.२८	०.१४	०.०६०	टेबल फॅन
७५	०.५४	०.२७	०.०७२	
८०	०.६८	०.३४	०.०८०	
१००	०.९०	०.४५	०.१०	सॉलिंग फॅन
१२०	१.१०	०.५५	०.१२	
१५०	१.३४	०.६७	०.१५	
१८०	१.६४	०.८२	०.१८	
२००	१.८२	०.९१	०.२०	

### उपयुक्त सूचना

विजेचा उपयोग करणाऱ्यास काटकसरीच्या दृष्टीने खाली कांहीं उपयुक्त सूचना केल्या आहेतः—

( १ ) शोभिवंत फिटिंग विकत घेण्यांत फार पैसे खर्च करूं नयेत. त्यापेक्षा भारी किंमतीची तार वापरल्यानें अखेरीस पैसे वांचतील.

( २ ) कमी किंमतीचे हलके दिवे वापरू नयेत. त्यामुळे प्रथम थोडे कमी पैसे लागले तरी अखेरीस फार तोटा होतो. भारी किंमतीचे दिवे वापरल्याने आलेला आदा खर्च २।३ महिन्यांत भरून निघेल. शक्य तों मेटल फिलॅमेंटचे गॅसने भरलेले ग्लोब वापरावे.

( ३ ) कामाप्रमाणे उजेड ठेवावा. अधिक कँडल पॉवरच्या बत्या वापरून स्विसास चट्टा लावून डोळ्यांस इजा करून घेण्यापेक्षां ( अ ) योग्य ठिकार्णीच बत्तीची योजना करून ( ब ) योग्य तऱ्हेची शेड ( Reflector ) लावून ( क ) बत्ती पाहिजे त्या उंचीवरच ठेवून ( ड ) कमी कँडल पॉवरच्या बत्तीनेहि पुष्कळ कमी खर्चात अधिक उजेड घेतां येतो.

( ४ ) बत्या आंतील बाजूने काळ्या पट्टे लावल्या म्हणजे त्याजागी नवीन आणून बसवाव्या. कारण अशा बत्यांस वीज अधिक लागून त्या मानाने प्रकाश फार कमी पडतो. म्हणून नवीन बत्यांचा खर्च तेव्हांच भरून निघतो.

( ५ ) बत्या व शेड्स स्वच्छ ठेवाव्या. वरचेवर सावूच्या पाण्याचा बोळा फिरवून साफ केल्याने पुष्कळ अधिक उजेड पडतो. स्वयंपाकघरांतिल बत्या दर १५ दिवसांनी साफ केल्या म्हणजे प्रत्येक वेळेस कमी झालेला शेकडा १५ ते २० टक्के उजेड पुन्हां पडतो.

( ६ ) एकादा स्विच् झटका देत असला तर मेन स्विच् बंद करून, कोठें बिघडलें असेल तें दुरुस्त करावें. स्विच् थोडासाहि गरम होत असेल तर तो काढून ताबडतोब त्या जागी दुसरा बसवावा. दिरंगाई करू नये.

( ७ ) लोंबल्या तारा वरचेवर तपासून पहाव्या. कोठें पीळ किंवा गांठ बसून जर आंतील तांब्याची तार उघडी पडली असेल तर लागलीच त्या जागी दुसरी घालावी.

( ८ ) कित्येक वेळां ' लोड ' अधिक आलें म्हणजे एकदम सर्व बत्या विझतात. ' लोड अधिक आलें ' याचा अर्थ एकदम करंट ( अंपिअर ) वाढला. अर्थात्च त्यामुळे फ्यूज जळून जाते व बत्या बंद पडतात. अशा वेळी लावण्याकरितां फ्यूजची तार नेहमी घरी शिल्लक ठेवावी. व मेन स्विच् बंद करून प्रथम मेन कटऑट तपासून पहावा. त्यांतील दोन्ही फ्यूज शाबूत असतील तर ब्रॅच कट-ऑट पहावा. कोठें तरी फ्यूज जळालेला दिसून येईल तेथें तो बसवावा. नंतर मेनस्विच् उघडल्यावर बत्या चालू होतील.

( ९ ) कित्येक घरांनील वायरिंगमधील एकादा जोड कच्चा राहिल्यामुळे किंवा दुसऱ्या कांहीं कारणामुळे विशेष करून पावसाळ्या दिवसांत बीज गळून जाऊं लागते. तिचा परिणाम असा होतो कीं, घरांनील तारांस सहज हात लागला तर विजेचा धक्का बसतो. वास्तविक सुट्ट प्रकृतीच्या मनुष्यास २५० व्होल्टेज पर्यंतच्या करंटमुळे दगा घडत नाही. तथापि अशक्त प्रकृतीच्या मनुष्यांच्या व रूढान मुलांच्या बाबतींत थोडोशी भीति असते. म्हणून ही आपत्ति टाळण्याकरितां घरांत जर पाण्याचे नळ घेतले असतील तर त्यांपैकी एका नळीस कंपनीकडून येणाऱ्या तारा जाड लोखंडी तारांनी पक्क्या बांधून जोडव्या, म्हणजे कोठें असा करंट सुट्टा राहिलाच तर तो नळीवाटें जमिनींत जाईल. जेथें नळी नसेल तेथें एक तांब्याचा जाड पत्रा ओलसर जागेंत भुडसगटांखाली २।३ फुटांवर पुरून त्यास जोडलेली तार विजेच्या तारांस जोडावी. ह्यास ' अर्थिंग ' किंवा अर्थ- ( जमीन ) कनेक्शन करणें म्हणतात.

### वायरिंग व फिटिंगचा खर्च

सर्व फिटिंग्ज आपण विकत घेऊन दिलीं तर वायरिंग करून देण्याच्या मजुरीबद्दल,

लेडकव्हर वायर प्रत्येक पॉइंटमागें	...	...	१। रु.
बुड कॅसिंग	"	"	२ रु.

याप्रमाणें घेतात. पॉइंट म्हणजे प्रत्येक बत्ती, किंवा छताचा पंखा. त्यास लागणारे कटऔट, सीलिंग रोज, स्विच हे जोडणें याचा त्यांतच समावेश होतो. वॉलप्लग म्हणजे अर्धा पॉइंट धरतात. घरांत २० बत्या व ६ प्लग असले तर एकूण २३ पॉइंट झाले.

चांगल्या ब्रिटिश मेक मालाचे हल्लीं पुण्यांतील दर खाली दिले आहेत.

हेन्ले लेड कव्हर वायर	...	१०० यार्ड बंडल	३० रु.
व्ही. आय. आर. ,,	...	" "	६।।
( Vulcanised India Rubber )			
स्विच् इंग्लिश		डझनास	६
" " कॅबट्री		"	७।।
ब्रॅकेट	"	"	१२.
कटऔट	"	"	४

बॉल प्लग इंग्लिश	डझनास	१२
पेटंट हॉल्डर ,,	,,	४॥
बॉटर-टाइट ब्रॅकेट ( बाहेर लावण्याचा )	नगास	४
शेड ( सफेत सध्या )	डझनास	७
फिलिप ॥० वॉट बत्त्या ३० व ४० वॉट	,,	१५
वरील सामान वापरून तारा जोडून देणें लेड कव्हर किंवा बुड कॅसिंग कोगतांहे प्रत्येक पाइंडिंगें ( मालाच्या किंमतीसह )		१०

ह्यांत मेनस्विच सुद्धा येईरु. वेगळ्या मेनस्विचला चार रुपये पडतात.

कंपनीकडून मिळणारी वीज मिटरच्या साहाय्येने मोजतात. मीटर आल्टर-नोटिंगचे व डायरेक्ट कंट्रोलचे वेगवेगळे असतात. त्यांतून किती किलोवॉट, ( १००० वॉट ) म्हणजेच किती युनिट वीज गेली तें आंकड्यावरून समजतें. मीटर कंपनीने बसविला तर त्याचे भाडे दरमहा आठ आणे पडतें. स्वतःचा आणल्यास २०-२२ रुपयांस मिळतो. तो कंपनीकडून तपासून बसवून घेण्यास एक रुपया द्यावा लागतो. कंपनी एक युनिट विजेस चार ते आठ आणे आकारते. पुण्यांत “ किलोवॉट इन्स्टालेशन चार्ज ” म्हणून जादा आकार घेतात तो अशासाठी की, जून ते अक्टोबर ह्या मुदतीत पुण्यास मुंबईचे व्यापारी, सरकारी बडे अधिकारी येऊन राहिले म्हणजे कंपनीस एकदन नेहमीच्या दुप्पट तिप्पट विजेचा पुरवठा करावा लागतो. व त्यासाठी फक्त ४ महिन्यांच्या कामाकरिता कंपनीस बारा महिने तेवढी यंत्रसामग्री ठेवावी लागते. त्याकरिता निचे जें जादा भांडवल गुंतून राहणें त्याचे वाज फिट्यां म्हणून सर्वांकडून एक किलोवॉट फिटिंग मागे दरमहा दोन रुपयांप्रमाणे जादा आकार घेतात. इंजिन वगैरे चालविण्यास ( पॉवरकारतां ) निम्म्या दरानें वीज मिळते.

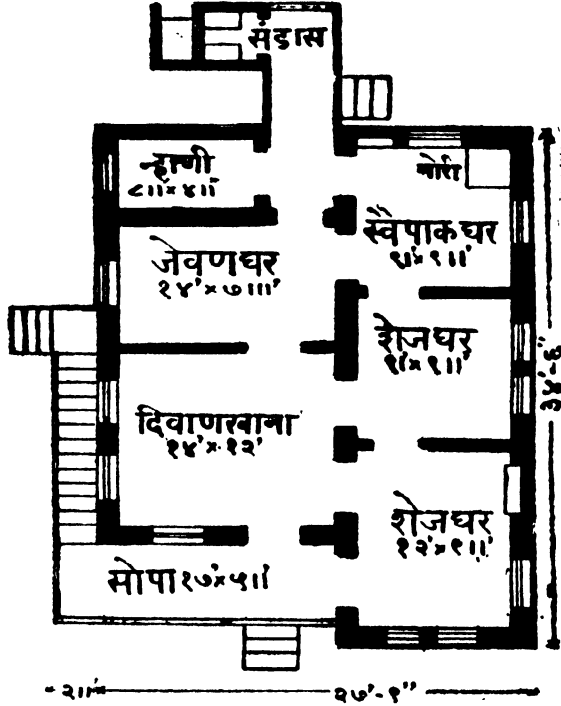
# परिशिष्टे

७\*६६

परिशिष्ट अ

## घरांचे कांहीं नकाशे

आकृति नं १५० मध्ये एका लहानशा घराचा नकाशा दाखविला आहे. तो उत्तरामिमुख वास्तुभागा (Plot) वर फार सोईचा होईल. वरच्या मजल्यावर जाण्यास बाहेरून स्वतंत्र दरवाजा असल्यामुळे खाली एक व वर एक असे दोन



स्केल १६' = १"

आकृति नं. १५०

स्वतंत्र जाते करून दोन बिन्हाडांची सोय सहज करिता येणे शक्य आहे. प्रत्येक जाण्यात लहानशा कुटुंबास अवश्य ती सर्व सोय आहे. वरचा मजला घरीच बापरावयाचा झाला तर जेवणघरांतून जिऱ्यावर जाण्यास एखादे दार

ठेविल्यास पुष्कळ सोय होईल. शौचकूप साधा टोपलीचाच असून त्याचा उपसर्ग व्हावयाचा नाही अशा बाजूस तो ठेविला आहे. आकृति नं. १५१ मध्ये खाली त्याचाच दर्शनी देखावा दाखविला आहे. पुण्याच्या परिस्थितीत या



दर्शनी देखावा

आकृति नं. १५१

नमुन्याचे दोन मजली घर बांधण्यास सुमारे ८३०० रु. खर्च येईल. त्यात सर्व भिंती दगडी किंवा विटांच्या चुन्यांत होऊन, मंगळुरी कौलांचे छप्पर व सर्व खोल्यांतील जमिनीवर शहाबाद लादी करितां येईल.

नकाशा नं. २

आकृति १५२ ते १५४ मध्ये एका टुमदार फार सोइस्कर घराचा नकाशा दिला आहे. लहानशा चौरस प्लॅटमध्ये तो योग्य होईल, घरांत अवश्य त्या सर्व सोयी असून सुमारे आठ हजार रु. किंमतीच्या लहानशाच घरांत १४।१५ माणसांची उत्तम रीतीने सुखाने सोय करितां येईल. स्वयंपाकघर बरेच विस्तृत

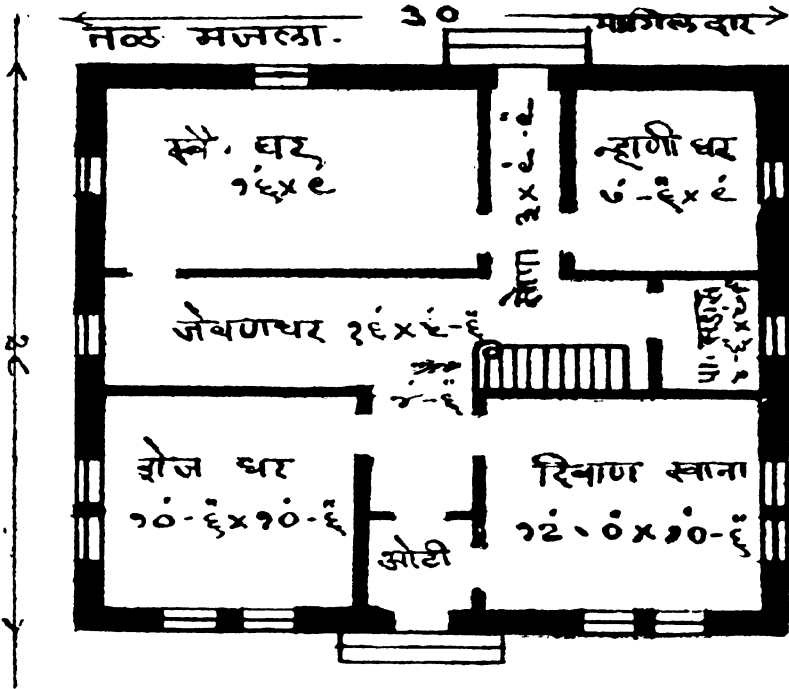
असून शेबारींच एक लहानसें जेवणघर आहे. जरूरीपुरती मोरी व न्हाणीहि जवळच योग्य ठिकाणी असून त्रियांस बाहेर जाण्याकरितां मागच्या बाजूस एक दाराहि आहे. नकाशांत मुख्य सोय अशी आहे कीं, प्रत्येक खोलीचा बंदिस्तपणा राखला असून मघल्या जाण्यायेण्याच्या मार्गातहि फारशा जाग जात नाहीं. अगदीं परक्या पाहुण्याची सोय खालच्या दिवाणखान्यांत किंवा तळमजल्यावरील शेजघरांत करितां येऊन, वरच्या मजल्यावरील पांचहि खोल्या शेजघरांकरितां वापरतां येतील. बथें सार्वजनिक ड्रेनजची सोय असेल तथें जिऩ्याच्या खालीं एक जलोत्सर्जक संडास व वरच्या मजल्यावर पा. सं. ( पाणढोसळी संडास ) या अक्षरांनीं दाख-



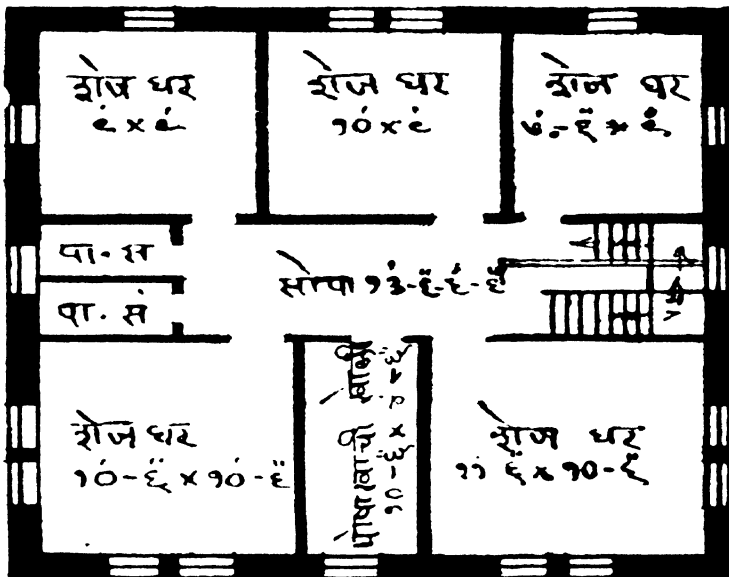
आकृति नं. १५२

विल्याठिकाणीं तसेच दोन संडास किंवा एक संडास व एक मोरी ( Urinel ) ठेवण्यास हरकत नाहीं. जथें तशी सोय नाहीं तथें तळमजल्यावर जिऩ्याखालीं कोठी व वरच्या मजल्यावर दोन्ही पा सं. ची मिळून एकच खोली करून तथें त्रियांकारितां वेणीफणीची सोय करितां येईल. पुरुषांकरितां वर एका स्वतंत्र पोषाखाच्या ( Dressing ) खोलीचीहि योजना केली आहे. खोल्या लहान आहेत. एषढाच काय तो या नकाशांत दोष आहेत. परंतु अवच्या आठ हजार रुपयांत इतक्या माणसांची उत्तम रीतीनें कशी सोय करितां येईल याचें हें एक उत्तम उदाहरण आहे.

आकृति नं. १५३



पहिला मजला



आकृति नं. १५४



## नकाशा नं. ३

आकृति १५५ ते १५७ मध्ये दाखविलेले घर नं. २ च्या नकाशातील बरासारखेच सोइस्कर असून खोल्या मात्र मोठ्या आहेत. हा नकाशा दक्षिणामिमुख घरास सोयीचा आहे. कारण त्यामुळे तळमजल्यावरील शेजघर पश्चिमेकडे येऊन स्वयंपाकघरांत व न्हाणीत कदाचित् धूर झालाच तर इतर खोल्यांत शिरावयाचा नाही. प्रत्येक खोलीचा बंदिस्तपणा पूर्णपणे राखला जाऊन, जाण्या-येण्याच्या मार्गांत जाणारी जागा फार नाही. मागल्या पानावरील नकाशापेक्षा

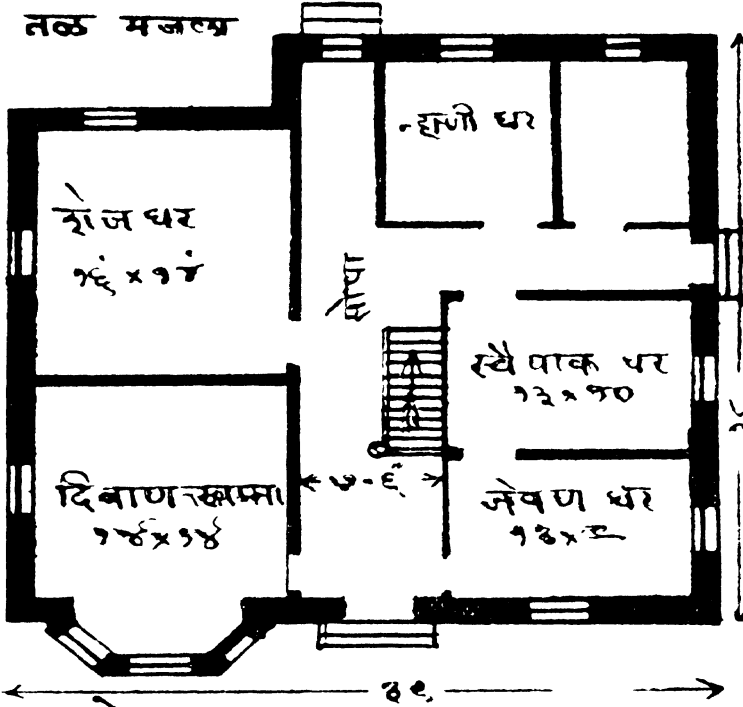


आकृति नं. १५५

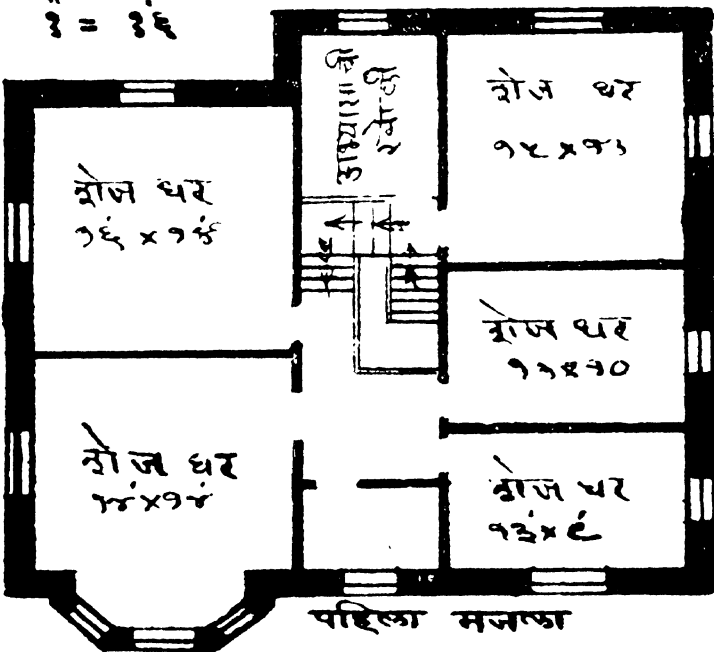
यांत दोन सोयी अधिक आहेत. (१) जिना फार सोइस्कर जागी आहे. परक्या माणसालाहि वर न्यावयाचे झाले तरी खोल्यांतील माणसांस संकोच वाटण्याचे कारण नाही. (२) न्हाणीघराशेजारी एक कोठकरिता लहानशी खोली आहे. न्हाणी व कोठीवरील पाटणीचा तळ इतर खोल्यांतील पाटणीच्या तळापेक्षा सुमारे २१ फूट खाली असल्यामुळे जिऱ्याच्या रमण्याच्या माध्याबरोबरच पाहिल्या शेजघराच्या व अभ्यासाच्या खोलीचा तळ येतो. त्यानंतर चारी पायऱ्या चढून मग इतर चारी शेजघरांकडे जातां येत, वरच्या मजल्यावर पुढच्या बाजूस मध्यभागी एक लहानशी पोषाखाची खोली आहे. दोन्ही मजल्यांचे मिळून जोऱ्यावरील क्षेत्र २८१२ चौरस फूट असून, पुण्यातील परिस्थितीस त्यास अंदाजी खर्च ११,५०० रुपये येईल.

आकृति नं. १५६

तळ मजल्या



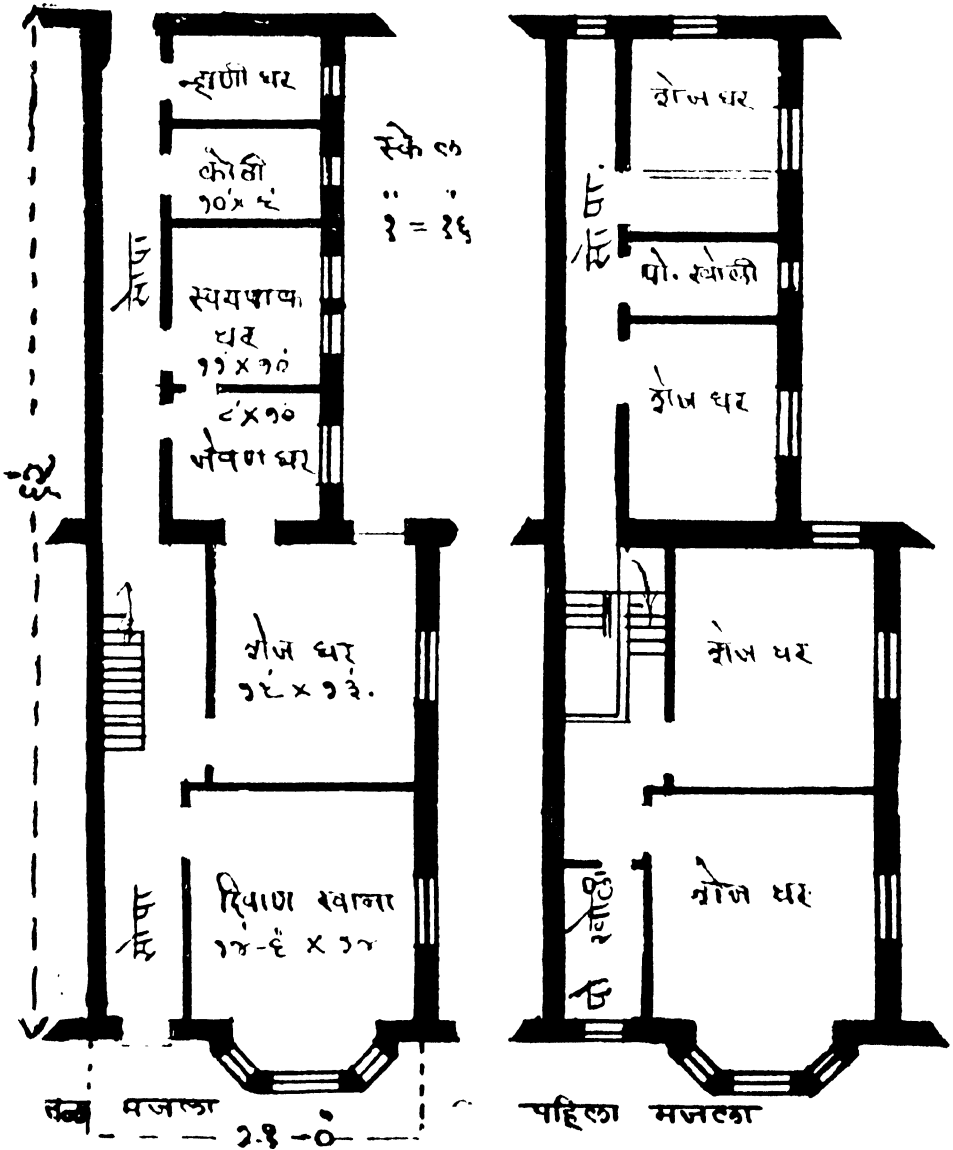
स्केल.  
१" = ३'



आकृति नं. १५७

नकाशा नं. ४

आकृति नं. १५८ ते १६० मध्ये दाखविलेले घर शहरगांवांत जेथे घरांस घरेलागून असतात व त्यामुळे बाजूंच्या भितीत हवा व उजेड यांकरिता खिडक्या



ठेवितां येत नाहींत अशा ठिकाणचें आहे. घरांकरितां पुढच्या तोंडास जेथें फक्त २१ फूटच जागा आहे व लांबी मात्र पुष्कळ आहे, तेथें आरोग्यदृष्ट्या सोडस्कर चांगलें घर कसे बांधतां येईल, हें त्यांत दाखविलें आहे. बाहेरील भिती जाड बांधून जागेची व पैशाची काटकसर करण्याकरितां आंतील भिती विटांच्या ६ इंचा पडद्या चुन्यांत रचून केल्या आहेत. खालच्या व वरच्या दोन्ही मजल्यांच्या प्रत्येक खोलीची स्वतंत्रता राखिली आहे. उजेड चांगला मिळावा म्हणून घराच्या पिछाडीचा निम्मा भाग सुदाम मार्गें हटवून घेतला आहे. त्यामुळें जिन्याच्या शेजारच्या दोन्ही मजल्यावरील शेजघरांत पाठीमागच्या बाजूनें उजेड मिळतो.

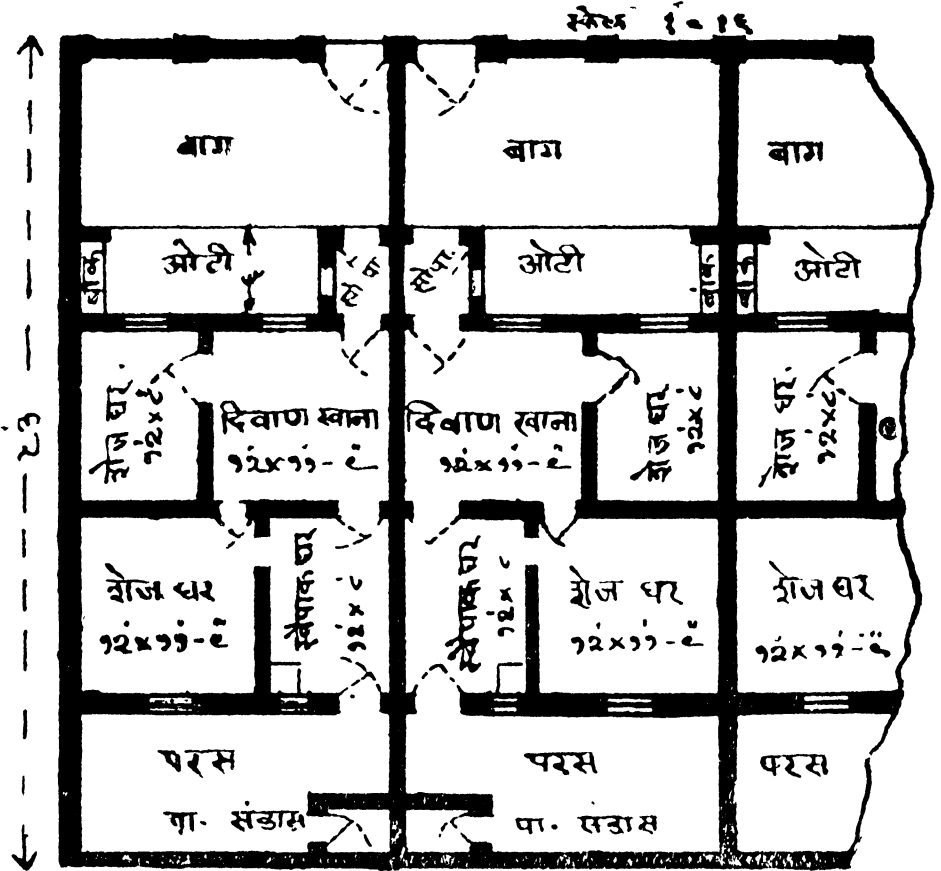


आकृति नं. १६०

च हटविलेल्या भागांत तो बाजूच्या खिडक्यांतून मिळतो. कारण त्याच्या बाजूच्या भिती बहुतेक शेजारच्या घरांस लागून असल्यामुळें त्यांत खिडक्या ठेवणें शक्य होईलच असें नाहीं. जाण्यायेण्याच्या मार्गांत बरोच जागा जाते हें खरें आहे. परंतु प्रत्येक खोलीची स्वतंत्रता राखावयाची आहे तर, त्या गोष्टीस इलाज नाहीं. घराचें जोत्यावरील चौरस क्षेत्र सुमारे १२२० फूट असून दोन्ही मजल्यांचा मिळून पक्क्या चुनेगर्चा घराचा खर्च सुमारे १०,००० रुपये येईल. आकृति नं. १६० मध्यें त्याचा दर्शनां देखावा दाखविला आहे.

## नकाशा नं. ५

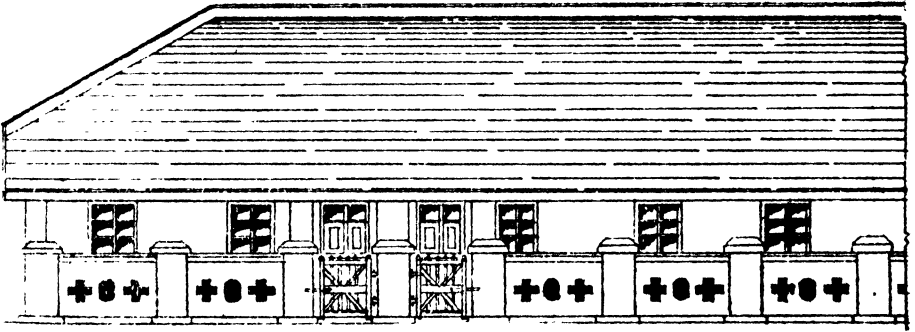
आकृति नं. १६१ मध्ये दाखविलेलें चाळीच्या प्रकारचें एक घर आहे. त्यांत प्रत्येक जाप्ता अगदी स्वतंत्र असून पुढें व मागें दोहों बाजूस थोडीशी



आकृति नं. १६१

सुली बागा आहे. अशीं एकास लागून अनेक घरे बांधता येतील. पुढच्या बाजूस ६ फुटांच्या ऐवजी ६॥ फुटांची ओटी ठेवल्यामुळें अडाभटवणीच्या

वेळी बऱ्याच माणसांची निजण्याची सोय होईल. ओटीवर बांक दाखविलें आहे त्या ठिकाणी बांकासारख्या आकाराचा भोटा बांधला तरी चालेल. प्रत्येक जाण्यास पाठीमागे एकेक स्वतंत्र शौचकूप आहे. असा घरांत उजेडाकरितां खिडक्या ठेवून शिवाय हवेकरितां म्हणून उंचावर मधल्या भिंतीत सुदां

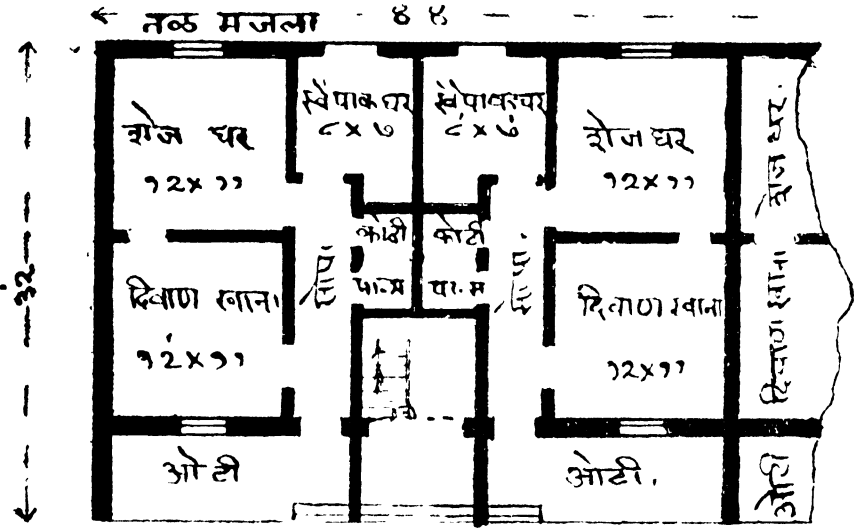


आकृति नं. १६२

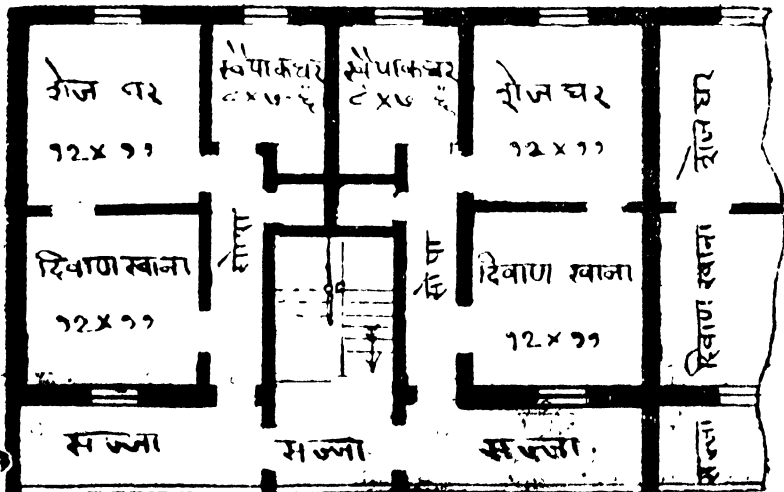
खिडक्या ठेवाव्या. प्रत्येक जाण्याचें क्षेत्र सुमारे ७६० चौ. फू. असून जाण्यास सुमारे ३२०० रु. खर्च येईल. आ. नं. १६२ मध्ये त्या घराचा एक दर्शनी देखावा दाखविला आहे.

नकाशा नं. ६

आकृति नं. १६३, १६४ मध्ये दुसऱ्या नमुन्याचे चाळीवजा दोन मजली घर दाखविले आहे. पुर्वीच्या घरापेक्षां यांत एक खोली कमी असून खोल्यांची आकृति नं. १६३



पहिला मजला.



मारोहि लहान आहेत. वरच्या मजल्यावरील दोन दोन जाण्यांमध्ये एकेक जिनां आहे. प्रत्येक खोर्लीत जाण्यास स्वतंत्र दार आहे. तळमजल्यावर भिन्याच्या



आकृति नं. १६५

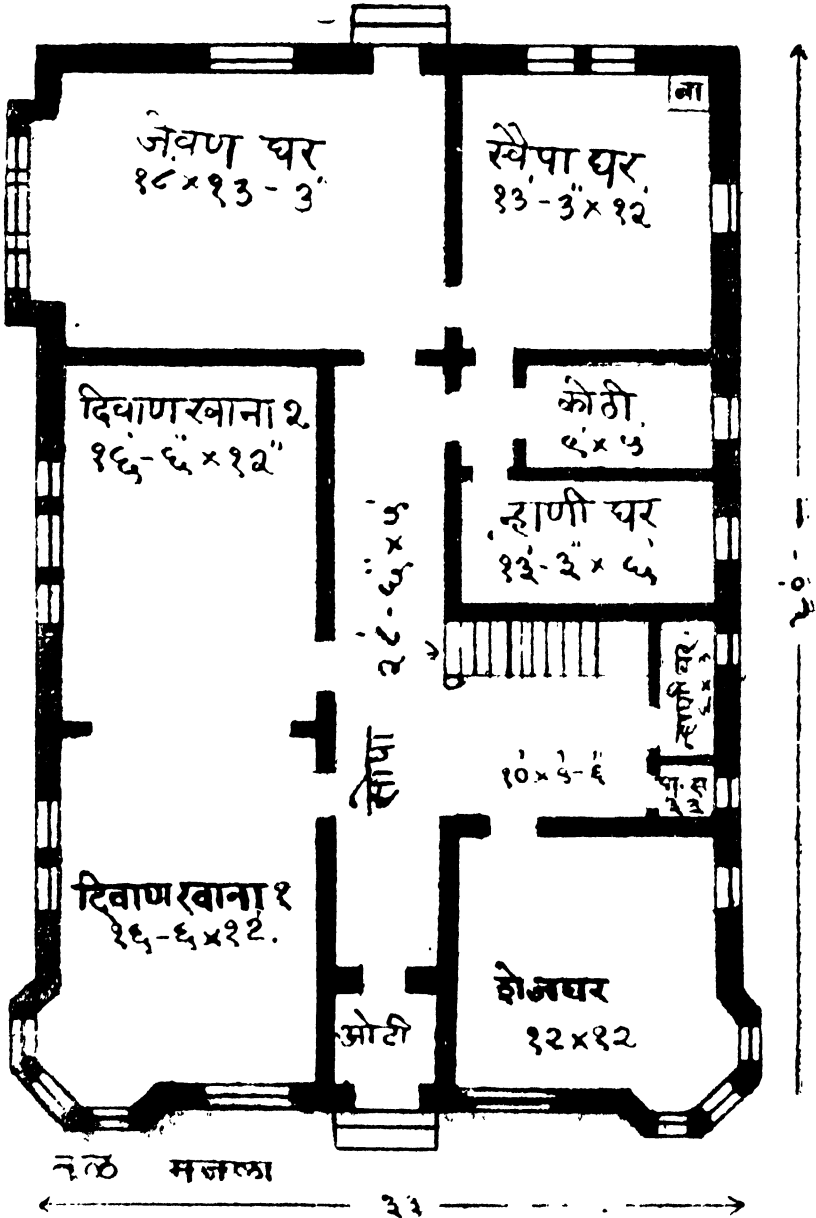
खालची जागा कोठीसारखी वापरतां येईल. चार जाण्यांचें मिळून सुमारे २५५० चौ. फू. क्षेत्र असून त्या सर्वांचा मिळून खर्च सुमारे सव्वाशकरा हजार रुपये येईल. आकृति नं. १६५ मध्ये त्याचा एक दर्शनी देखावा दाखवला आहे.



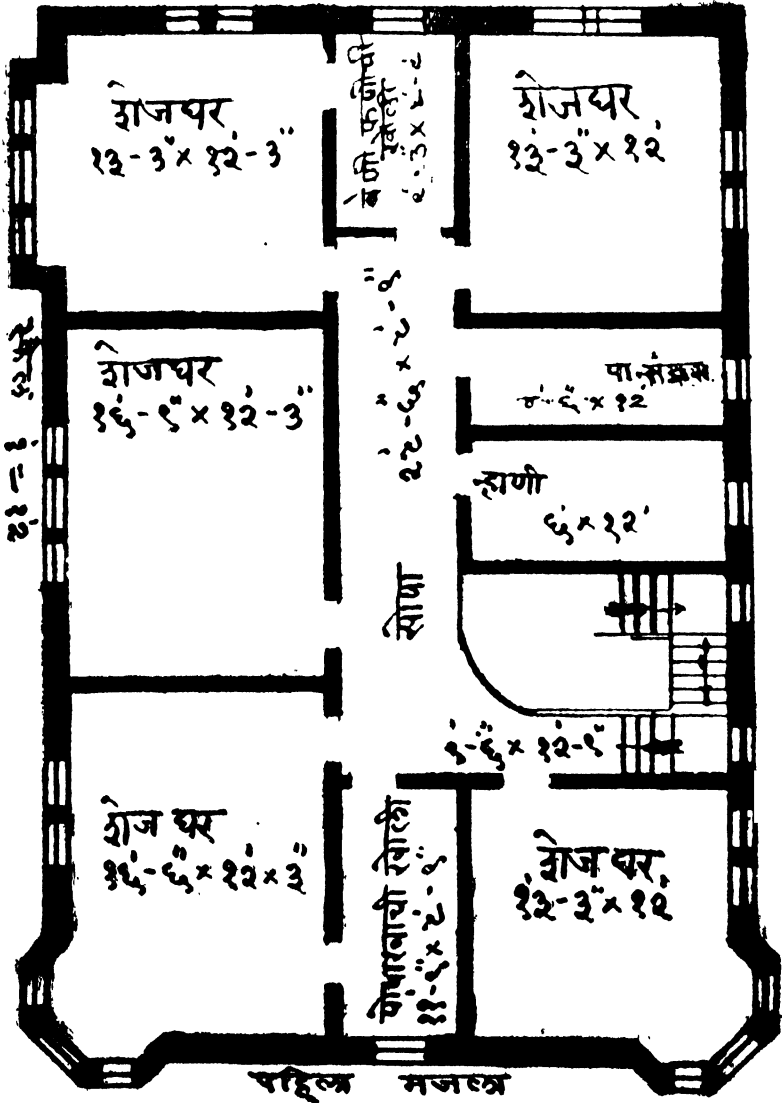
नकाशा नं. ७

आकृति नं. १६६ ते १६७ मध्ये जो एक नकाशा दिला आहे त्यावर-

आंकृति नं. १६६



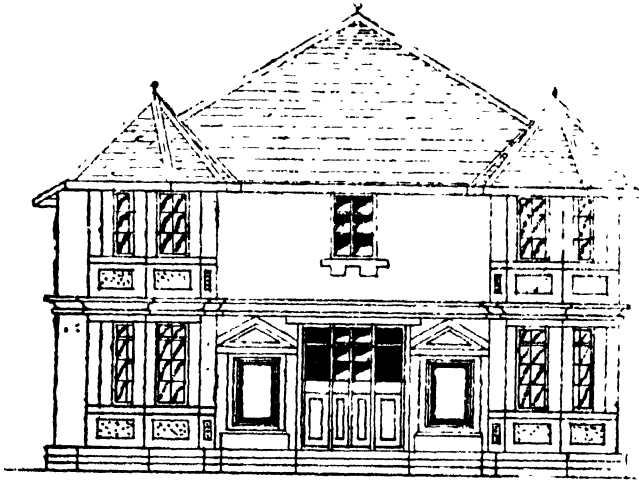
कुठूम इमास्त बांधण्यास सुमारे १५ हजार रुपये खर्च येईल. त्यांत खालच्या मजल्यावर दिवाणखान्याच्या मध्यभागी एक कमान बांधली आहे. कमानीच्या



आकृति नं. १६७

खाली सरकवून उघडतां झांकतां येणारी पडदी बसविली म्हणजे पाहिजे त्या वेळी

एकच मोठा दिवाणखाना किंवा दोन खोल्या होऊं शकतात. कोठीशेजारी जें एक न्हाणीघर ठेविलें आहे तें फक्त ब्रियांकरितांच असून जिन्याखालीं पुरुषांकरितां एक लहानसें बेगळें न्हाणीघर दाखविलें आहे. ड्रेनेजची व्यवस्था असेल तरच जिन्याखालीं पा. सं. ( पाणढोसळी संडास ) बांधावा. नार्हीपेक्षां तेथें सायकली वगैरे ठेवण्यास जागा करावी. वरच्या मजल्यावर पांच मोठीं शेजघरें असून

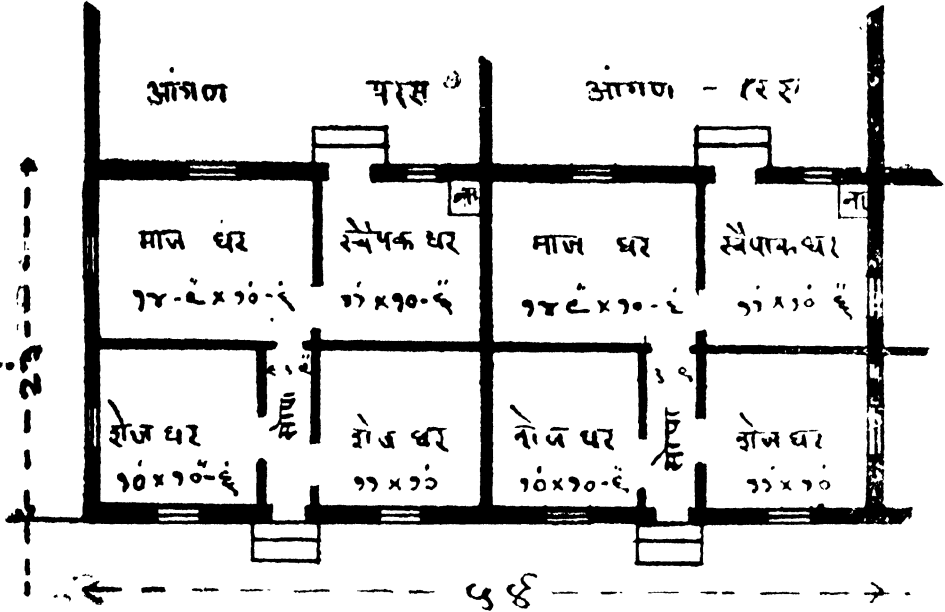


आकृति नं. १६८

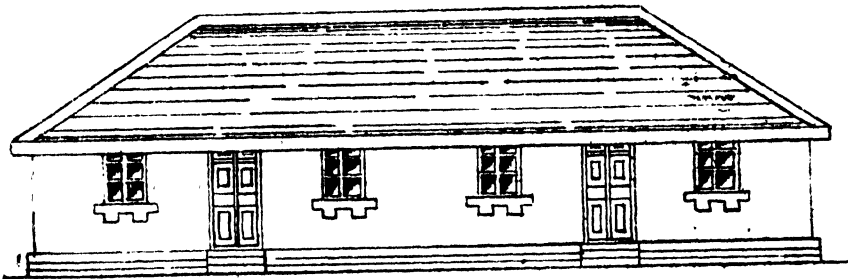
वेणीफणीची एक व पोषाखाची एक अशा दोन खोल्या, एक न्हाणी व एक पा. सं. यांची योजना केली आहे. हें घर दक्षिणाभिमुख बांधल्यास वास्त सुखावह होईल. बाजूंच्या सर्व भिती पक्क्या व जाड असून ५।६ फुटांवर लांकडी खांब उभे बसवून मघल्या सर्व सहा इंची विटेच्या भिती त्यांच्यामध्ये पडद्या सारख्या बांधल्या आहेत. इमारतीतील दोन्ही मजल्या वरचे मिळून जोत्यावरील क्षेत्र सुमारे ३४२५ चौरस फूट आहे. व त्यास सुमारे पंधरा हजार रुपये खर्च येईल. आकृति नं. १६८ मध्ये त्याचा एक दर्शनी देखावा दाखविला आहे.

नकाशा नं. ८

आकृति नं. १६९मध्ये एका चाळीवजा बैठ्या इमारतीचा नकाशा असून आकृति नं. १७० मध्ये तिचा दर्शनी देखावा दाखविला आहे. ह्या चाळी, पश्चिमेकडे तोंड करून बांधल्या तर अधिक सुखावह होतील. माजघरांचा उपयोग बेवणें-



आकृति नं. १६९



आकृति नं. १७०

घरासारखाहि होऊं शकेल. प्रत्येक जाण्याचें क्षेत्र सुमारे ६५४ चौरस फूट असून प्रत्येकास सुमारे २७०० रुये खर्च येईल. चाळ दुघईच असल्यामुळे हवा व उजेड यांचा भरपूर पुरवठा होईल.

## मापें कशीं ध्यात्रीं

### परिशिष्ट ( ब )

#### मालाचीं मापें

**खांडक्या व तोडी**—एकीजवळ एक रांगेने लावून त्यांचें टेपानें सलग माप घेतात, त्यास रनिंग फूट( धांवतें फूट) माप म्हणतात. ह्या मापांतून शेंकडा पांच ते दहा टक्के कमी करितात. याहून उत्तम उपाय म्हणजे घडून इमारतींत बसल्यावरच माप घेण्याचें ठरवावें, म्हणजे उंचीस कमी किंवा तेंढ तिप्पट असलेले बांकडे दगड सहजच मापांतून सुटतात म्हणून वडारी लोकांस चांगलेच दगड आणणें भाग पडतें.

**डबर**—डबराचा एक चौकोनी ढीग करून त्याच्या लांबीचें व रुंदीचें अशीं दोहों बाजूंचीं मापें घेऊन सरासरी काढतात. व उंचीचें मापहि दोन तीन ठिकाणीं घेऊन त्यांची सरासरी काढून तिने लांबीरुंदीच्या सरासरीस गुणून घनफुटांत माप काढतात. कांहीं ठिकाणीं पोकळीकरितां ५ ते १० टक्के वजा करण्याची बहिवाट आहे. पुण्यांत खाजगी कामांत पोकळी वजा करित नाहींत. म्हणून भाव ठरवितांना या गोष्टीचा स्पष्ट खुलासा करून घ्यावा.

**हेदर ( बंद )** व ६ ते ८ इंची कोपरें नगावर मापतात. हेदरांत एक-तोडी व दुतोडी असे दोन प्रकार आहेत. दुतोडी हेदरास अर्थातच अधिक भाव पडतो. एक फुटाहून मोठे कोपरे, संगीन कामाचे दगड, पाटथर वगैरे, ज्यांना माठीव घडई करावयाची असते ते चौरस फुटावर घेतात. उदाहरणार्थ, १५" X ९" X १२" कोपऱ्याचे १५" X १२" = ११ व १२" X ९" चे .।।। मिळून दोन चौरस फूट माप झालें.

कंगणी ( String Course )चे दगड चौरस फुटावर किंवा रनिंग फुटावर मोपतात.

विटांचा व कौलांचा भाव दर हजारारवर ठरवितात. विटा व कौलें फूटतुटी करितां म्हणून शेंकडा सहा नग ' सळईपंचोत्री ' म्हणून मोफत मिळतात. मंगळुरी कौलांवर सळई देत नाहींत. विटांचें माप घेतांना कांहीं विटा फुटलेल्या आढळून आल्या तर दोन दोन मोठ्या विटांची एक वीट घरून शेंकडा २३ विटा घेण्याची बहिवाट आहे.

शहाबाद, तांदूर, पॉलिश लादी शंभर चौ. फूट ( ब्रासा ) वर माप्तात. निरनिरळ्या जाडीचे निरनिराळे भाव असतात. पापडी ( पापुद्रे ) असलेले, बद्बद वाजणारे तांबडे, काळे, दोरे असलेले दगड वर्ज करावे.

सफेत किंवा रंगीत लाखलोटी ( Glazed ) कौलें नगांवर घेतात.

चुन्याची फकी ब्रासावर किंवा फन्यावर घेतात. ५' x ५' x १ चा एक फरा व चार फन्यांचा एक ब्रास. थोड्या प्रमाणावर घ्यावयाची असेल तर क्वचित् पायली, मणावरहि घेतात.

लाखलोटी खापरी गोल व निमगोल नळ्या, नगावर घेतात. प्रत्येक नळी दोन फूट लांब असते.

कान, व नर मादी तोंडे असलेल्या बिडाच्या नळ्या हुंढेडवेटावर किंवा फुटावर मिळतात. प्रत्येक नळी ६ फूट लांबीची असते.

अस्ती नळ्या रनिंग फुटावर मिळतात. त्यांचे जितके तुकडे असतील तितक्या शेंब्या ( Sockets ) त्याबरोबर आल्या पाहिजेत.

वाळू, मुरुम, खडी, गोटे, वाळूचा चाळ हीं सर्व फन्यानें मापून देतात. माती व मुरुम भरावाकरितां घ्यावयाचीं असतील तर त्यांचें दोन तऱ्हांनीं माप घेतात. ( १ ) ज्या ठिकाणीं ती खणून काढली असेल तेथील खड्ड्यांचीं मापें, ( २ ) कोठूनहि खणून आणून फन्यांत माप घ्यावयाचें. पहिल्या प्रकारांत खड्ड्यांची जागा सपाट असेल तर लांबीरुंदीची सरासरी व उंचीची सरासरी यांचा गुणाकार करून माप काढतात. वडारी किंवा बेलदार लोक नेहमीं दोहों वाजूस उंचवटे व मध्यें सखल असलेली जागा खड्ड्याकरितां शोधून काढतात. त्यामुळें त्यांना अधिक उंचीचें माप मिळतें. याकरितां एक तर खड्ड्याची जागा आपण आंखून द्यावी किंवा आपल्यास पाहिजे त्याच ठिकाणीं वरंभे किंवा डिम्भे ठेवण्यास लावून त्यांवरून जमिनीचा पृष्ठभाग कसा होता तें लक्षात घेऊन त्याप्रमाणें मापें घ्यावीं. दुसऱ्या प्रकारांत माती पोकळ असते म्हणून माती व मुरुमाकरितां १४ इंच उंचाच्या फन्यानें माप घेऊन तें १२ इंच धरितात. वाळू, कठिण मुरुम, चुनखडी, फोडीव खडी यांचें १२ इंचांचें माप १२ इंच धरतात.

## कामाचीं मापें

**पायाः**—पाया खोदाईचीं मापें माती, नरमशाडू, कठिणशाडू, नरम मुरुम, कठिण मुरुम, नरम खडक, कठिण खडक अशीं जो जो प्रकार असेल, त्या त्या प्रकारचीं वेगवेगळीं ध्यावयाचीं असतात. वडारी लोक माती व नरम मुरुम एकाच समजून दोन्हाचें मळून एकाच भावांत बहुधा काम करतात एस्टिमेटमध्ये पायाची जेवढी रुंदी धरली असल तेवढीच रुंदी मापांत धरवयाची. कामाच्या सोईसाठीं कंत्राटदारानें ज्यास्त रुंदीचे चर खणले असतील तर त्याची जोखीम मालकावर नाही. चरांतून खादून टाकलेली माती किती लांबीपर्यंत वाहून टाकावयाची याबद्दल करारांत साट उल्लेख असावा. सरकारी खात्यांत शंभर फुटांपर्यंत वाहतुक त्या दरांतच येने असें समजलें जातें. परंतु गांवखातीं कामावर २५ फुटांची वाहतुक असली तरी वडारी तक्रार करितात. पायांत मातीच्या खालीं मुरुम लागला तर मालकाच्या सांगण्यावरून तो मुरुम बाजूला टाकून त्याचा स्वतंत्र ढीग करण्याचें काम त्याच दरांत केलें पाहिजे. चराची खाला कमी अधिक असेल तर तीन ठिकाणीं उंची घेऊन तिची सरासरी काढावा व ती त्या चराची उंची समजावी. पाया खणतांना मातीच्या दरडी ढासळून पडण्याचा संभव असला तर त्या सावरून धरण्याकरितां फळ्या दांडका लावावयाचें काम कंत्राटदारानें आपले खर्चानें ठरलेल्या दरांतच करावयाचें पायांत अकल्पित रीतीनें पाणी लागलें तर तें उपसून काढण्यास येईल तो खर्च मालकानें द्यावा.

फक्त पाया खोदाई पुरतेंच तुटक काम वडाऱ्यास दिलें असेल तर वर केलेल्या आंखणीप्रमाणें तळांत सर्व मापें गुण्यांत व दारांत आणून दिल्यानंतर माप ध्यावयाचें.

**कांक्रिटाचें** माप घेतांना सुद्धां एस्टिमेटमध्ये जेवढ्या रुंदीचे चर धरले असतील त्यापक्षां अधिक रुंदीचे चर खणण्यास मालकानें सुद्धा प सांगतले नसतील तर एस्टिमेटांतालच रुंदी मापांत घ्यावी. कंत्राटदारानें आपल्या सोईसाठीं किंवा चुकानें अधिक रुंद चर खणले व त्यांत अधिक रुंदीचें कांक्रिट करावें लागलें तर त्याची जोखीम मालकावर नाही.

चराच्या खोलीच्या  $\frac{1}{2}$  किंवा  $\frac{3}{4}$  अशा कोणत्याहि गुणकांत कांक्रिटाची

भरिणी झाली असेल तर कांक्रिटाचीं मापे वेगळीं घेण्याचें कारण नाहीं. चराच्या मापास त्या गुणकानें गुणिलें म्हणजे झालें.

कांक्रिटाच्या उंचाचें माप घ्यावयाचें म्हणजे कांक्रिटाच्या माध्यापासून जमिनीच्या पृष्ठभागापर्यंतचें माप चराच्या एकंदर खोलींतून वजा करावयाचें.

पायांतील जमिनीच्या पोटांतील बांधकामाचें माप कांक्रिटाच्या मापा-प्रमाणेंच घ्यावयाचें.

जोत्याचे पाटथर घडीव दगडाचे असतील तर त्यांचें माप चौरस फुटांत घेतात. सरकारी खात्यांत माठीव घडई केलेच्या दगडाचें माप घ फु. त घेतात. परंतु गांवखार्ती कामांवर हीं मापे पृष्ठभागाच्या चौरस फूट क्षेत्रफळावर घेतात. आठ चौरस फुटांचा एक गज धरून गजावर घडईचें किंवा घडईजुडईचें माप घेऊन पैसे देतात.

आठ इंचांन्यंत उंचाचे लहान कोपरे व एक तोंडी. दुतोंडी हेदर यांचा घडईचा भाव नगवर ठरवितात. याहून माठे कोपरे चौरस फूट घडईच्या क्षेत्रावर मापतात. त्याचप्रमाणे कंगणी ( String Course ) आचकोन ( Arch stone ) वगैरेचें.

**भिंती:**—भिंतीचें माप घेतांना लांबीच्या मध्यरेषेचें माप  $\times$  रुंदी  $\times$  उंची मिळून घनफूट माप काढतात. भिंतीच्या मापांतून खिडक्या, दरवाज पूर्ण वजा धरतात. कपाटें वजा करावयाचीं कीं नाहीं ही गोष्ट करारनाम्यावर असते. फारच थोडीं म्हणजे २।३ च कपाटें असलीं तर तें माप वजा करावें. परंतु याहून अधिक असतील तर ती वजा करित नाहींत. खिडक्या दरवाज्यांवरील छावण्या, तळसऱ्या यांचीं मापे वजा करितात.

विटांच्या नऊ इंच पडदीचें माप सरकारी खात्यांत घनफुटांतच घेतात. खासगी कामावर बहुधा चटईमाप ( चौरसफूट क्षेत्रफळ अर्थात् एकाच बाजूनें ) घेतात. घनफुटांत घेतल्यास १४ इंची बांधकामापेक्षां त्याचा दर थोडा अधिक असतो. कारण त्यास अखंड विटाच लागतात व काम लवकर उरकत नाहीं. ४।। इंची पडद्यांची चटईमापेच घेतात. चटईमापांतून दरवाजे, खिडक्या वगैरेचीं मापे वजा करितात.

दरवाजे, खिडक्यांच्या तळांतील लादीचें माप चौरस फुटांत वेगळें घेतात. त्याचप्रमाणें जमिनीवरील लादीचीं मापे घेतात. भिंतीच्या मापांतून दरवाजे



खिडक्या बजा करितांना चौकटीच्या आंतील माप वजा देतात. दरवाजे व खिडक्यांची मापे घेतांना त्याचप्रमाणे म्हणजे झडपांचीच मापे घेतात. चौकटीची मापे त्यांत धरत नाहीत. त्याचा चौ. फु. वर जो दर ठरला असेल त्यांत चौकटीचा व कड्या, कोयंडे, बिजागऱ्या यांचाहि समावेश होतो. त्यांकरितां वेगळे पैसे देण्याचे कारण नाही. खिडक्यांचे गज खिडक्यांच्या दरांत येतात.

खिडक्या, दरवाजे उचलून नेऊन जाग्यावर ओळंब्यांत उभे करण्यांत गवंड्यांचा बराच वेळ मोडतो. जर काम मजुरीच्या कंत्राटावर दिलें असेल तर त्याबद्दल त्यांची कुरकूर चालते. म्हणून त्याबद्दल करारांत स्पष्ट खुलासा असावा. कराराच्या वेळीं बोलणें झालें नसेल तर दर 'डागामागें' चार आण्यांपर्यंत मजुरी त्यास द्यावी. बिन उंबऱ्याच्या दरवाजांच्या बाह्यांची कुसवे खाली काक्रीटांत किंवा बांधकामांत पक्की बसविण्यास अधिक मेहनत पडते, म्हणून असे दरवाजे उभे करण्याबद्दल नगामागें ८।१० आणे मजुरी द्यावी.

खिडक्या, दरवाजांवरील कमानीचे माप घेण्यास कमानीच्या दर्शनी भागाच्या मध्यावर गोलाकार लांबी मोजावी. तिला भिंतीच्या हंद्दीने व कमानीच्या जाडीने गुणिलें म्हणजे घन फूट माप येतें. त्याचा वेगळा आकार असतो. परंतु तें काम भिंतीच्या मापांतून वजा करावयाचें असतें. मुक्या कमानी (Relieving arch) बांधण्यास कलबुत (Centering) भरावें लागत नाही. म्हणून प्रत्येक नगामागें चार आठ आणे जादा देऊन भिंतीच्या मापांतच तें माप समाविष्ट करावें.

खिडक्या, दरवाजे, कपाटे यांवरील छावण्यांचें माप घन फुटांत काढतात. मजुरीच्या दरावर काम दिलें असेल तर सलोह कांक्रिटाच्या छावण्या भरण्यास गवंड्यासच सांगून दर नगामागें त्याला ४ ते ६ आण्यांपर्यंत जादा मजुरी देऊन छावण्यांचें माप भिंतीत धरून घेणें सोईचें होतें.

**गिलावाः**—गिलाव्याची मापे चौरस फुटांत घेतात. भिंतीच्या एकाच बाजूस गिलावा असेल तर खिडक्या, दरवाजाचें माप वजा करित नाहीत. परंतु त्याबद्दल झडपांच्या मार्गे व माथ्यावरील भागांत भिंतीच्या जाडी इतक्या मापाचा जो गिलावा केलेला असतो, त्याचें माप घ्यावयाचें व दोहों बाजूस गिलावा असेल तर एका बाजूच्या मापांत दरवाजे व खिडक्यांचें माप वजा करावयाचें असतें.

परिशिष्ट क

बांधलेलीं आयतीं घरे घेणे

पुष्कळ वेळां जुनीं घरे विकत घेणे अनेक कारणामुळे इष्ट व फायदेशीरहि असते. कारण जागेचें महत्त्व पूर्णपणे माहित असतें. ज्यास्तीत ज्यास्ती किती भाडें येईल तेंहि कळतें. त्यावरून किती रक्कम गुंतवावी याचा अंदाज काढतां येतो. पायापासून वरपर्यंत इमारत बांधण्यास जो वेळ लागतो तो वांचतो. व सर्व दगदग चुकते. नवीन इमारत बांधतांना पहिला अंदाज चुकून अधिक खर्चात पडलें जाण्याचा संभव असतो. तसें जुनें घर घेतांना होत नाहीं. ठराविक रक्कम एकदां दिलां म्हणजे झालें. हे सर्व फायदे झाले. परंतु त्याबरोबर बरेच तोटेहि आहेत. पहिला, आपल्या इच्छेप्रमाणें व गरजेप्रमाणें योजना असलेलें घर मिळणें अशक्य आहे. त्यामुळे मिळेल त्यांत समाधान मानून घ्यावें लागतें. व पुढें मागें फेरबदल पुस्त्याजोड (Additions-Alterations) करून घर वाढविण्याचें मनांत आणलें तर तें मनासारखें होत नाहीं, खर्च फार येतो व नवीनच अडचणी उपस्थित होतात. कारण पूर्वी कसला माल वापरला होता तें माहित नसतें. असें करितांना नव्याचें जुनें करावयाचें असल्यामुळे व पूर्वी पुष्कळ वर्षे बोजा सहन करून खचलेल्या पायांजारीं नवें बांधकाम करितांना दोहोंचा सांधा बरोबर होत नाहीं. नवीन काम खचून भेगा पडण्याचा संभव असतो. याशिवाय विशेष महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे बांधकामांत किंवा लांकूडकामांत जे दोष असतात ते रंग व सफेतीखाली झांकून टाकण्याचा जाणूनबुजून प्रयत्न केला असण्याचा संभव असतो. कित्येक लोकांचा तर हा धंदाच होऊन बसलेली असतो कीं, स्वस्त किंमतीत जुनीं पडणीं घरे विकत घेऊन त्यांस तसेंच स्वस्ताईचें नवें जुनें सामान वापरून तीं नवीं दिसतात अशीं करावयाचीं विशेषेकरून पुढील दर्शनीं भागास थोडा चांगला माल वापरून मपकेदार रंग दिले म्हणजे चांगले माहितगार लोक सुद्धां फसले जातात तर मग इतरांचा पाड काय ? विकण्याच्या हेतूनें बांधलेलीं कांहीं नवीं घरे आमच्या पाहण्यांत आहेत तीं बांधतांना गिऱ्हाइकांच्या डोळ्यांत धूळ टाकून शक्य तितका पैसा उकळण्याचाच हेतु असला पाहिजे, असें स्पष्ट दिसून आले. पावा कच्चा, चुना वाईट, लांकूड हलकें, इतर सर्व काम अगदीं हलक्या

दर्जाचें परंतु भक्तेदार रंगाखालीं एकदां झांकल्यावर काय समजणार ? एकदां हातांत पैसा पडला कीं व्यागारी सुटला !

पहिल्या ११२ वर्षांत अंतर्गत दोष फारसे दिसून येत नाहींत. त्यामुळे त्यास जबाबदारीतून पूर्णपणे मुक्त होतां येतें, याकरितां आयतीं घरे घेतांना फार कसोशीनें अपून व्यवहार केला पाहिजे. या बाबतींत खालील गोष्टींकडे लक्ष द्यावें.

( १ ) घर अजमासें किती वर्षांपूर्वी बांधलें असावें, याबद्दलचो माहिती मिळवावी. दहा पांच वर्षांत बांधलें असेल तर छप्पर, लग्न, कड्या वगैरे करितां वापरलेलें लांकूड यात्किंचित् वांकलेलें असूं नये. घर जुनें आहे, कधीं बांधलें तें माहीत नाहीं, असें खरेदी देणाऱ्याचे बोलण्यांत आलें तर सुमारे पन्नास वर्षांपूर्वीचें घर व अलीकडे बांधलेलें घर आंळखण्यास फारसा वेळ लागत नाहीं. जुन्या पद्धतीच्या घरांस जोत्याचे दगड मोठे व माठीव घडई करून बसवीत असत. त्या वेळच्या भितीं विशेषेकरून चांदईच्या फार जाड असत. त्या वेळीं सर्व लांकूड सडळ हातानें वापरलें जात असे. त्या वेळचे खांब ७"X७"च्या खालच्या मापाचे वापरलेले पहावयास मिळणार नाहींत. अलिकडे ४"X४" फार झालें तर ५"X५" च्यावर बहुधा दोन मजली घरांसहि खांब वापरत नाहींत. खांबां-वरील व भितींवरील लगींही त्याचप्रमाणें ७" ते ८" मापाच्या असत. पूर्वीं कड्या व तुळ्या सुद्धां कोडींवर न बसवितां सपाट बसवीत असत. याचा अर्थ ४"X२" ची कडी किंवा १२"X७" ची तुळई २" व ७" मापें अनुक्रमें उर्मां ठेवून बसवीत असत. हल्लीं तशीं न बसवितां ४" व १२" मापें उर्मां ठेवून बसवितात. पूर्वीं खांबाखालच्या खुर्च्या उत्तम दगडाच्या व नक्षीदार माठीव घडून बसवीत. हल्लीं तळांत एक सपाट तळसरी ठेवून तिच्यावर बसवितात. फारच झालें तर तिच्यांत एक भोंक पाडून त्यांत बसवितात. पूर्वीं लोखंडाचा फारसा उपयोग केला जात नसे. फारच झालें तर लोखंड च्या ऐवजीं तांबें वापरत असत. या सर्व गोष्टी बारकाईनें पाहिल्यास घराची बांधणां जुन्या वळणाची आहे कीं, आजच्या पद्धतीची आहे हें तेव्हांच सांगतां येईल. जुन्या वळणाची जर असेल तर पायाच्या मजबुतीबद्दल फारशी शंका घ्यावयास नको. तथापि इतर गोष्टी पाहिल्या पाहिजेत. त्यापैकीं जमिनी-खालचा लोणा ही एक प्रमुख आहे. पूर्वींच्या काळीं साडपाणी जाण्याकरितां मोऱ्यांस योग्य ढाळ देऊन पाणी लांब काडून देण्याच्या बाबतींत हयगय होत

असे. निदान असे पाणी योग्य रीतीने काढून दिले असले तरी वारंवार त्याच्या प्रवाहास कोठे अडथळा होतो की काय व होत असल्यास तो दूर करण्याकरतां तपासतां यावे अशा तऱ्हेचीं साधनें ठेवीत नसत. त्यामुळे सर्व पाणी जवळपास मुरत असे. जोतें उंच असल्यानें जरी तात्काल त्याची बाधा झाली नाहीं तरी भितीस लोणा चढल्यामुळे भिंताडीं खांबांचें वूड सडलें जाण्याचा फार संभव असतो, म्हणून घरांत लोणा आहे काय व असल्यास तो कोठें व किती प्रमाणांत आहे व त्यामुळे लांकूडसामान कुजलें आहे काय हें पहावें. लोण्यामुळे खांब कुजले तर वरील पाटणीचा व छपराचा सर्व भार भिंतीवर पडतो व भिंतीतहि लोणा चढला असल्यामुळे त्यांचा भरंवसा लागत नाहीं.

( २ ) सर्व भितीं लांब उभें राहून न्याहाळून वरपासून खालीपर्यंत त्या ओळंब्यांत आहेत की नाहींत तें पहावें. ही गोष्ट डोळ्यास तेव्हांच दिसते. कदाचित् संशय असेल तर ओळंबा लावून पहावा. बारा फूट उंचीत एक इंचापेक्षा अधिक फरक दिसून आला तर तें लक्षण चांगलें नव्हे. व दोन इंचापेक्षा अधिक आला तर निःसंशय मार्गेंपुढें धोका आहे असें समजावें.

( ३ ) कडीपाटाकडे लक्ष द्यावें. तुळ्या, खांब, लगी यांवर जागजागी हातोडीनें ठोकून पहावें. बदबद आवाज येत असेल तर पोखरी लागून आंतून लांकूड पोकळ झालें आहे असें समजावें.

( ४ ) छप्पर प्रथम बाहेरून लांबून पहावें, त्याच्या पृष्ठभागावर कोठेंहि खांचखष्टे नसले, आठें सरळ दोरीत असले तर त्याची स्थिति चांगली आहे असें अनुमान निघतें. भिंतीवर ज्या ठिकाणी छप्पर टेकतें ती जागा आंतून बाहेरून काळजीपूर्वक पहावी. छप्पर इतर ठिकाणी गळत असेल तर ती गोष्ट महत्त्वाची नाहीं. परंतु भिंतीवर कदाकाळीं गळलें असलें व मागाहून जरी दुरुस्त केले असले तरी त्यापासून भिंतीत बिघाड झाला असण्याचा संभव आहे. रंग जुना असेल तर त्यावर पडलेल्या डागावरून व नवा असेल तर फुगलेल्या किंवा पोपडलेल्या भिंतीवरून ही गोष्ट तेव्हांच ताडतां येते.

( ५ ) भिंतीत कोठें भेगा पडल्या आहेत की काय हें तपासून पहावें. विशेषेंकरून दरवाजेखिडक्यांवरील कमानी तपासून पहाव्या. त्यांत कोठें भेगा पडल्या असण्याचा संभव आहे. नुसत्या भेगांबद्दल भिण्याचें कारण नाहीं. परंतु अशा भेगां-

मुळें भित्त वर झुकली असली व विशेषकरून बाहेरील बाजूकडे, तर तें घर घेण्याच्या भानगर्दीत पडूं नवे. कारण आंत झुकलेल्या भितीस सावरून धरण्यास घरांत पुष्कळ आडव्या भिती असतात. परंतु बाहेर झुकली असेल तर तें धोक्याचें आहे.

( ६ ) आरोग्याच्या दृष्टीने पहावयाचें झाल्यास घराच्या आसपासच्या जमिनीस कसा उतार आहे तें पहावें. म्हणजे पावसाचें पाणी पागोळ्यांतून पडल्यावर मरामर दूर वाहून जातें कीं नाहीं हें समजून घेईल. कित्येक वेळां दोन घरांच्या मधल्या वळचर्णीत केरकचरा दगड पडून राहिल्यामुळें पाणी जागच्या जागीं मुरतें. असें पाणी दूर काढून देणें जरी सोंपें असलें तरी आजपर्यंत त्याच्या मुळें पायांत पाणी मुरण्यानें जो बिघाड झाला असेल तो भरून निघत नाहीं जमिनी पायांस विशेष गार लागल्या तर आंत पाणी मुरलें आहे असें समजावें. शेजारच्या घरांच्या आवारांतील जमीन, विकत घ्यावयाच्या घरांच्या जोत्यापेक्षा उंचावर किंवा निदान एकाच सपाटीत असेल तर पावसाळ्यांत घरांत लोणा चढल्याशिवाय राहणार नाहीं हें खास समजावें. सांडपाणी व पायखान्यांतले पाणी कोठें जातें तें पहावें तें जवळ पास मुरत असेल तर ती गोष्ट आरोग्यास विघातक झाल्याशिवाय राहणार नाहीं असें समजावें. सांडपाणी मुरून माती कुजली म्हणजे एक विशिष्ट प्रकारची घाण मारते. ती त्या घरांत राहून संवय झालेल्या माणसांस कळत नाहीं परंतु इतरांस तेव्हांच समजते.

( ७ ) पिण्याच्या पाण्याची सोय कशी आहे तें पहावें. भरपूर गोळ्या पाण्याचा आड नुसता असून भागत नाहीं तर त्याचें पाणी शुद्ध, आरोग्यावद्द असेल पाहिजे त्याकरितां जवळपास उकिरडा किंवा खाली पाणी पाण्यास लोंबून नाहीं एवढी तरी खात्री करून घ्यावी.

परिशिष्ट ड

कामाच्या मजुरीचे दर

खासगी रीतीने घर बांधणाऱ्यास नेहमी अशी अडचण येते की, एकादें काम रोजंदारीने हजेरीवर करून घ्यावें तर कारागीर किंवा मजूर तें फार दिरंगाईने व आळसानें करितात. त्यामुळें अशा कामास जो वास्तविक खर्च यावयास पाहिजे त्याच्या दुप्पट तो येतो. बरें, जर तें उक्तें अंगावर घ्यावें तर तें काम होण्यास किती वेळ लागेल याचा मालकास कांहींच अंदाज नसतो; उलटपक्षीं त्यांना बरोबर कल्पना असते. त्यामुळें परिणाम असा होतो की, एकादें काम पांच रुपयांत होण्याजोगें असेल तर त्यास कारागीर एकदम २५ रुपये सांगून ठेवतो. मालक कमी करून किती करणार ? फारच झालें तर तो दहा रुपये म्हणून बोलतो व पुढें कोठें तरी १२।१४ च्या अजमासांत दोघांचा ठराव होतो. इतकें करून दोन दिवसांत काम खलास करून कारागीर जाऊ लागला म्हणजे मग मालकाचे डोळे उघडतात व आपण कसे फसलों गेलों याची त्यास जाणीव होते. परंतु दिलेला शब्द परत घेतां येत नाहीं. अखेरीस पैसे फुकट जातात. याकरितां गृहरचनेच्या बाबतींत मजूर कारागिरांचें बारिकसारिक काम काय भावांत व्हावें याबद्दल खालीं विस्तृत माहिती दिली आहे. तिचा योग्य उपयोग होईल अशी आशा आहे.

या बाबतींत एक गोष्ट ध्यानांत ठेवावी. ही माहिती देण्याचा हेतु, कोणतें काम किती भावांत व्हावें याची अंदाजी कल्पना व्हावी व मालक फारसा फसूं नये एवढाच असल्यामुळें दिलेले दर अर्थातच ठोकळ, अंदाजी आहेत. शहरगांवांत कारागीर ( Skilled labour ) चांगले मिळतात, व खेडेगांवांत मजूर भरपूर मिळतात ह्यागून शहरापासून दूरच्या भागांत ह्या दरांचा उपयोग करितांना खणणें, धुमसणें वगैरेचे दर आणखीहि थोडे कमी करितां येतील, परंतु सुतार, गवंडी, पाथरवट यांचे दर थोडे वाढवावे लागतील.

१. खोदाई

सुकी रवाळ माती

·॥·

ब्रासास

चिकण ओली ,,

·॥·

”

माण माती	१	ब्रासास
नरम शाडू	॥=	”
कठिण ”	॥=	”
नरम मुळम	॥=	”
कठिण ”	१॥	”
मुळम गोटेमिश्रित	२	”
नरम खडक	४	”

कठिण ” ( सुहंगानें फोडून ) ६ रु. ब्रासास ( मोठ्या प्रमाणावर )  
 ” ” ८ रु. ” ( लहान प्रमाणावर )  
 \* ” ” ( छिणीनें फोडून ) ६० ”

## २. वाहतूक

० ते ५० फूट	०=	”	} माणसांची वाहतूक
५० — १००	०=	”	
१०० — २२०	०=	”	
६६० फूट ते ३ फर्लांग	१॥	रु.	} गाढवांची वाहतूक
३ फर्लांग ते १ मैल	२॥	”	

एक मैलाच्या पुढें गाढवांपेक्षां गाढीची वाहतूक परवडते.

## ३. कांक्रिट करणें

कांक्रिट मिसळणें व पसरणें	३॥ रु. ब्रासास
” ” ” व घुमसणें	४ ” ”

## ४. घडई काम

६ इंची खांडकी घडणें		
( तेढतिपट काढून १ इंच कळाशी घडणें )	१॥॥ रु.	शंभर रु. फुटांस
८ इंची	२	” साधी घडई सडकीव
६”×९”×६”	१	” २० नग
८”×१२”×९”	१	” १६ ”

\* कित्येक वेळां ड्रेनेजच्या मोऱ्यांकरितां वगैरे कठिण खडक फोडावा लागतो, परंतु शेजारीं घरे व वस्ती असल्यामुळें सुहंग लावतां येत नाहींत. तेथें छिणीनें लहान लहान चिपा काढून खडक फोडावा लागतो.

१२"×१८"×१२"	कोपरे घडणे	१	रुपया	४	नग
शहाबाद लादी गुण्यांत घडणें		१॥			ब्रासास
हेदर एकतोंडी	१०० नगास				१॥
„ दुतोंडी	„				२।
नरम दगडास माठीव घडई	एक गजास ( ८ चौ. फू. )				३॥
„ „ चरबट माठ	„				३
सुपर माठ	„				५
सुपर माठ घडई-जुडई	„				७
चरबट माठ	„				४
सडकीव					३

शहाबादी लादीस चप, गोल्या मारणें. जाडी १॥ इंच, एक रनिंग फुटास ८-

#### ५. जुडई काम

पायांतील बिनथरी बांधकाम		१	ब्रासास	३॥।।	रु.
गोल्याचें बांधकाम आसार	२ फू. ( अ ) पुढें खांडकी				
	मागें डबर	„			७ रु.
	( ब ) आंत बाहेर डबर,				५॥

#### जोत्यावरील बांधकाम

( अ ) कळीकाम जुडईघडईसुद्धां	१॥ फू. आसार				११
( ब ) बाहेर खांडकी आंत डबर	१॥ फू. आसार				१०
( क ) दोहों बाजूस बिनथरी बिनकळी ( डबरी )					७।।
( ड ) एका „ कळी दुसऱ्या	„				९
( इ ) „ „ „	„ १। फूट आसार				९॥
दगडमातीचें खांडकी काम	१॥ „ „				८॥
डबरी	१॥ „ „				७।
चीट काम	१॥ विटांचा आसार	१	ब्रासास		८
	२ विटांचा		„		७
	१ विटेचा		„		१०
	३ विटेचा ( ४।। ” )	१००	चौरस फुट ( सुताराच्या मजुरीसह )		७



१/३ वीट बाडीचें सलोह वीटकाम	५॥
कंगणी—माठीव, दगडी, घडईजुडईसह १ र. फुटास	२॥
सडकीव " " " "	१॥
विटेची ९ इंच जाडी " "	५२
" " गिलाव्यासह	१=
शहाबाद लादी साधी घडईजुडई दरजांसुद्धां त्रासास	३॥ ६.
" " रुमाली " " "	५
पेटंट स्टोन जमीन करणें " " "	५॥
पॉलिश शहाबाद लादी रुमाली " " "	९
संगमखरी, आरसपानी (पॉलिश सुद्धां) " "	१६
ग्लेझड् कौलांची " " "	१०
कवडी फरशी ( Mosaic ) " "	१४
मुरमाची जमीन	२॥
खिडक्या, दरवाजांवरील विटांच्या कमानी नगास	१॥ ते २ ६.
पाटणीच्या गर्डरमधील कमानी रचणें शंभर चौ. फू.	६ ते ८
सलोह सि. कां. च्या शिगा वाकाविणें " "	२॥
" " छावण्या भरणें नगास	१-
मिमेट कांकीट मिसळणें, पसरणें, धुमसणें (मोट्या प्रमाणावर) त्रासास	६
" " " " " (लहान प्रमाणावर) " "	७
दरजा दगडी बांधकामाच्या सळईच्या त्रासास	८१४ ते १ ६.
" " " कापीव	२
" विटेच्या " सळईच्या " "	१८२
गिलावा दगडी बांधकामावर त्रासास " "	३॥॥
" विटेच्या " " "	३॥
रफ कास्ट	२॥
मोठी रुमान ६ फूट गाळ्यापर्यंत १ फूट गाळ्यास	॥॥०

६. सुतारकाम

दरवाजांच्या चौकटी करणे साध्या, नगास	१॥॥.
„ „ कलमदानाच्या गज भरून	२॥
खिडक्यांच्या „ साध्या „	२
„ „ कलमदानाच्या „	२॥
खांब, लग, रंधून जोडून उभे करणे, र. फुटास	४=॥
कडीपाटाची पाटणी कड्या भंडाच्या किलच्यांसह. ब्रासास	१४

दरवाजे, खिडक्यांच्या झडपा

विनीपुस्तवणीच्या १ चौ. फुटास	४=
पॅनेलच्या (दोहो बाजूनी) „	॥.
„ एका बाजूस पॅनेल „	॥=
कांच पॅनेलच्या	॥=
फिरत्या व्हेनिशियन्च्या „	॥=
पक्क्या व्हेनिशियन्च्या „	॥=

कपाटाच्या झडपा करणे

प्लायवुडचे तक्ते भरून १ चौ. फुटास	॥=
रिपांची रुमाली जाळी ( Trelliswork ) „	४=
तसबिरीकरिता, किंवा कापडी सिलिंगकरिता	
लांकडी गळ्या करणे, जोडणे र. फुटास	४=
लांकडी प्लायवुडची पडदी चौ. फु.	४=
सागवार्ना तक्तपोशी वरून ठोकणे ब्रासास	४
„ „ जीभखोबणीचे सांधे करून „	६
साधन किंवा गळपट कैची १२ फू. गळ्यापर्यंत नगास	५
एकखांबी „	६
दोनखांबी „	९
छप्पर पत्र्यांचे पाखाडी वाशासुद्धा ठोकणे ब्रासास	४
„ मंगळुरी कौलीचे „ „	९

छप्पर नळीच्या कौलांचें गोल वाशांचें, ब्रासास	११
पानपट्टी साधी करणें बसविणें र. फुटास	४१॥
„ नक्षीची ( नक्षीप्रमाणें ) „	४२ ते ४६
जिना साधा टण्ण्यास	१॥ ह.
„ नागमोडी	४ ते ४॥
बिन्याचा कठडा साधा ( लांकडी गज भरून ) चौ. फुटास	४॥
„ „ नक्षद्वार ( गर्जाची बाळी )	„ ॥
अनगढ लग खांग उभे करणें दर फुटास	४-॥

## ७. रंगसफेती

ऑईल पेंट तीन हात ( भितीस )	ब्रासास	११
„ लांकडास दोन हात	„	१
सफेती २ हात	„	०-१
डिस्वॅपर „	„	०-११

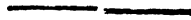
## ८. किरकोळ

बाळू चाळणें	ब्रासास	१ ह.
घाणी भरणें, मळणें	„	४ ते ४॥
मंगळुरी कौलें अंधरणें	„	४१४ ते १
„ टाप सिमेंट चुन्यांत बसविणें र. फुटास		४॥
खिडक्यांस कांचा बसविणें ( फक्त मजुरी ) नगास		४॥
जस्ती सपाट पत्र्याच्या पन्हाळ्या करणें र. फुटास		४॥
„ „ „ नळ्या करणें „		०-१
चुन्या पत्र्यांचीं भोकें झाळणें	शेंकडा	११

## एका गाडीच्या भरतीचें ओझे

ढबर	१२ घ. फू. पासून	१८ घ. फू. पर्यंत
मुरुम	१६ „ „	२० „
फोडलेली खडी	१५ „ „	२५ „
बाळूचा चाळ	१५ „ „	२० „
चुन्याची फकी, पोतीं भरून	२० „ „	२२ १/२ „

माती	१८ घ. फू. पासून	२५ घ. फू. पर्यंत
चुनखडी	१५ " "	२० घ. फू. पर्यंत
दगडी कोळसा	१८ " "	२० "
बाळ " "	१८ " "	२२ "
बिटा ९ X ४॥ X २ $\frac{१}{२}$		२५० नग
मंगळुरी कौले		२५० "
" टाप		१६० "
कापवि लांकूड		१५ ते २० घ. फू.
अनगड लांकूड		१५
नळीचीं कौले		७००
लोखंड वगैरे जड पदार्थ		$\frac{१}{२}$ टन
सिमेट		३ टिपे किंवा १२ ते १५ पोर्ती
कोळसा		३५ घ. फू.
बाभळीचे लांकूड सुके		१५ मण
शहाबादी फरशी १॥" जाड		७० ते ८० चौ. फू.



## कोष्टकें

लांबी मोजण्याचें कोष्टक	जामनीचें क्षेत्र मोजण्याचें कोष्टक
१ सूत } = $\frac{१}{८}$ इंच	१ आणा = २ फूट पाऊण इंच
१ दोरी } = $\frac{१}{८}$ इंच	१६ आणे } = १ सांखळी
१२ इंच = १ फूट	३३ फू. } = ( पैमाषी )
३ फूट = १ वार, यार्ड	३३ फू. × ३३ फू. } = १ गुंठा
६६० फूट = १ फलाग	१०८९ चौ. फू. } = १ गुंठा
८ फर्लांग } = १ मैल	४० गुंठे = १ एक एकर
१७६० यार्ड } = १ मैल	९ चौ. फू. = १ चौ. वार
५२८० फूट }	
लोखंडी गज, छरपट्ट्याची जाडी मोजण्याचें कोष्टक	वजनाचें कोष्टक
२ आणे ( ८२ ) = १ सूत = $\frac{१}{८}$ इंच.	५ तोळे = १ छटाक
१६ आणे } = १ इंच	२ छटाक = १ अदपाव
८ सूत }	४ छटाक = १ पाव
	८ छटाक } = १ पौंड, रत्तल
	४० तोळे } = १ शेर
	८० तोळे } = १ शेर
	२ पौंड }
	४० शेर = १ मण
	२० मण = १ खंडी
	२८ मण = १ टन
दगडी कोळसा, गर्डर वगैरे मोजण्याचें	खडी, वाळू, चुना मापण्याचें कोष्टक
२८ पौंड = १ क्वार्टर	२५ घ. फू. = १ फरा
४ क्वार्टर } = १ हंड्रेडवेट	४ फरे } = १ ब्रास
११२ पौंड }	१०० घ. फू. }
२० हं. वे. } = १ टन	
२८ मण }	

लांकूड भोजण्याचें कोष्टक

१४४ चौ. इंच = १ चौ. फू.	१२११. घ. फू. = १ खंडी
१७२८ घन इंच = १ घनफूट	४ खंडी } = १ टन
	५० घ.फू. }

सांकेतिक चिन्हे

इंचाची खूण	जसे ४"
फुटाची खूण	जसे १२'
चौ. इंचाची खूण □"	जसे ४ □" म्हणजे ४ चौ. इ.
चौ. फुटाची खूण □'	जसे ११ □' ,, ११ चौ. फू.

विशिष्ट अर्थाचे शब्द

गुंड—बिनफोडलेला माळावरील दगड

डबर—फोडलेला ,, ,,

गोटा (Shingle)—नदीओढ्यांतील गोटोळे लहान दगड ( मोठ्यांत मोठा व्यास ३ इंच )

वाळूचा चाळ (Gravel)—मोठ्यांत मोठा खडा १ इंच जाड असलेला.

वाळू ( Sand )—बारीक मोठी मिसळ वाळू ( चाळाहून बारीक )

रेती—फार बारीक  $\frac{1}{2}$  इंचापेक्षां बारीक दाणे असलेली वाळू.

## उपयुक्त माहिती

मोटारखाना:—साधी मोटार १०'×१५' भिती आंतून ८ फूट उंच  
 लॅरी १२'×१८' „ „ ९ „

खाली तपासणीकरिता कोठी (pit) करावयाची असेल तर तिचे माप  
 ७'×२'६"×३'६" खोली इतके पाहिजे. लॅरीकरिता  
 लांबी ९' फूटपर्यंत ठेवावी. वर १। ते १॥ इंची  
 फळ्यांचे झाकण असावे.

गोठा:—रुंदी ९ फूट असावी. मध्ये जाड भक्कम खांब रोंवल्यास प्रत्येक  
 जनावरास ६ फूट जागा पुरते. घोड्यास ८ फूट  
 रुंदी ठेवावी.

टेनिस कोर्ट:—सिंगल ७८'×२७' } याशिवाय लांबीच्या बाजूला दोन्ही  
 डबल ७८'×३६' } शेवटांकडे बारा बारा फूट व रुंदीच्या  
 } बाजूस दोहोंकडे सहा सहा फूट  
 } मोकळी जागा असावी.

बॅडमिंटन कोर्ट:—सिंगल ४४'×१७'  
 डबल ४४'×२०'

याशिवाय दोहों बाजूस निदान पांच पांच फूट तरी मोकळी जागा पाहिजे  
 म्हणजे एकंदर जागा ५४'×१७' व ५४'×२०' पाहिजे.

बिलियर्ड टेबल १२'×६'

सिंगल पलंग ६'×२'६" किंवा अधिक.

संगमरवर स्वच्छ करणे:—दोन भाग पापडखार, एक भाग बाथ  
 बिटेची पूड व एक भाग खडूची पूड एकत्र करून, बारीक चाळणीने चाळून त्यात  
 पाणी घालून त्याने घासून धुवावा व नंतर साबूच्या पाण्याने धुवावा.

# सूचि

अग्निजन्य दगड २	उन्हळ ३०	कांकीट ( पुढें चालू )
अघोदर्शन ८२	उलटी कमान १२७	मिसळणें २९३
अनामत १११	उंची दरवाज्याची ७३	पसरणें २९४
अपघात ११३	जात्याची ७०-११३८	सिमेटचें ६०-२८४
अबजू ७९	उंबर ३२-३३	सलोह २९७
अशोधित धातु ३९	ऊर्ध्वनलिका ३४१	कांकीटाची मजबुती २८९.
आकार ( घराचा ) ८३	एकमजली घर ६९	चे फर्मे २९५
आखणें ( पाया ) १३१	एँपिअर ३७५	चे बिनने २०१
आगविटा ३९	ऐन ३२-३३	कांचा ६१
आढें २६४	ओसरी ७९-९१-९२	काटकसर ६७
आधार फळ्या १०५	ओहम् ३७६	कांटेरी तार ३४७
आंबा ३२	अंजन ३२	कार दगड ५
आर्मचर ३७४	अंडाकृति कमान १८०	कम्प्यूटेटर ३७४
आरसपानी कौलें २४३	२८०	किंदळ ३२
२५३	अंदाज खर्चाचा ६५-६७	कीड ( लांकडांतील ) ३७.
आराखडा ७७-२४३	कडीपाट २१०-२१६	कुसुं ७९-३४४
आल्टरनेटिंग करंट ३७४	कडाप्या ५	कुडी ३१९-३३७
आवार ३४८	कडा चुलीचा ९४	रेव ३६३-३७२
ड्रेनेज ३४६	कपाट ९२ १८५	प्राति ३६४-३७२
आस्फाल्टची जमीन २५६	कमान १२६-१८०-२७८	कुरुंद ( दगड ) ५
आळण ३३१	कर्ण रेषा १३१	कुरल्याचा दगड ६
इटरनिट २७५	करारनामा १०५-११४	केंबळें २६९
उखळ ९२	कलमदान ७०-७३-१७२	कॅरबनिक ऑसिड
उथळा २१२	कवच कठिण करणें ४६	ग्यास ९०
उचल ( पैशाची ) ११२	कवडी गिलावा २४३	कॅडल पावर ३८५
उजेड ८०-९१	फरशी २२५	कैच्या २६४
१७३-१७५	कळंब ३२-३३	कोठी ८६-९०-९५
उच्छ्वास ३५६	कांकीट-जुन्याचें ५६	कोनवासा २६३
उतार ( फकीचा ) १६	जलाभय २९९	कोपरे १३०-१५९
उतार १४०	तळघरातील १३९	फाटाचे १६१
उत्सर्जन संस्था ३४१	पायांतील १३४	सिमेटचे १६०



कोष्टक लोहाच्या	खर्च इलेक्ट्रिक	घाणी १९,५०२
शक्तिचें ४७	फिटिंगचा ३९१	घोणा २६४
गजाचें ४८	खांडकी १५७	चढ ९७,१९२
छरपट्ट्यांचें ५०	खांडकी काम १५४	चर १२५,१३३
अँगल आयर्नचें ५१	खांब १३०	चहाडी यंत्र २१,२०८
टी ,, ५२	खिडक्या ८८,१७३	चांदईतील जिना ९८
गर्दरांचें ५३	खुंट १२९	चिच ३२
पन्थांचें ५४	खुंट्या ८८, १३१, १८७	चुनखडी १८,१३,२६
कांचाचें ६२	खौर ३२	चुना मळणें १७
मालाच्या वजनाचें १२०	खोदाई १३३	चुना प्राचीन काळचा
छावण्यांच्या शिगांचें	गच्ची ७४,२६०	२०,१०२
१८४	गज लोखंडी ४८	फकी १०
बिन्याच्या चढ	गटार ३५५	परीक्षा २४
पायसराचें १९३	गंडी ४५	घाणी १९,१०२
पाटणीच्या खर्चाचें २२६	गर्डर २०९,२१६	प्रमाण १७,१८
,, गर्दरांचें २२९	गलथा १३९,१८५,२०८	चूर्णोपळदगड ४
सलोह कांकीट	गलजोड १३६	चूल ९३,२०८
पाटणीचें ३१८	गल्ली ट्रॅप ३५०	चोपणी १३५
कांटेरी तारेचें ३४७	गवाक्ष १८८	चौक ७९,८४
बिडाच्या नळ्यांचें ३५३	गवंडी काम १५२	चौकटी १०७
विजेच्या तारेचें ३८०	गांठ ( लाकडांतील ) ३०	छप्पर २५७
विजेच्या युनिटचें	गार २०,१०८	स्लेटीचे २६९,२७६
३८७,३८८	गिलावा २३,१३९,२३३	छरा २३५
होळ खांडकी १५७	रफकास्ट २४०	रफकास्ट २४०
होळशी १७	गुंडा ४०	छावणी ७९,१८०,३०६
हंकर १२	गुण्या १३१	छेद ( आडवे तभे ) ८२
ह्याट की रोजंदारी १०४	गोट २९८	जमिनी २४८
ह्याटाच्या पद्धती १०६	गोटे २२१	जलोत्सर्जक पद्धति ३६०
चा नमुना ११०	गोमुखी ८३	संडास ३४०
ह्यांड ३४४	गोलटे ३६	जवसाचें तेल ३२८
ह्ये ५७,२८४	ग्यालरी २०९	जंबुरी ६,२४५
ह्ये पाटणीचा २२६	घंडई १५३	जंतु ३६८
पूतिकुंडाचा ३७३	घडवंची ५२,९५	जामळ ३२
पेंट स्टोनचा २५१	घनवर्धनीय लोह ४०	जामा ३२

आरा ३२, ३३  
 आसा ९९  
 गिना ८६, ९७ १९२  
 ३२४  
 प्रकार १९७, २५७  
 लोबता १९८  
 जुडई १५३  
 जेवणघर ८६, ९५  
 जोतें ७०, १३७  
 झडपा १७०  
 झोपाळा २०७  
 टप्पा १९२  
 टरपेन तेल ६३  
 टापटीप ७३  
 टोपलीचा शौचकूप  
 ट्रेप ५६, ३५५, ३२५  
 ३५९  
 ट्रॅन्स्फॉर्मर ३७७  
 ठोकळे १८७, २०७  
 डबर १५९  
 डबरी काम १५८  
 डांबर ६५  
 डायनॅमो ३७४  
 डार्टमंड टँक ३६८  
 ड्रेनेज ३५४  
 डाळ छपराचा २६२  
 गच्चीचा २५९  
 सेप्टिक टाकीचा ३६६  
 तळ ( खिडक्यांचा ) ८९  
 १७६  
 तळघर १३९, १४०  
 तांदूर ५१२, ५२  
 तार कपड्याकरिता २०७  
 विजेची ३७८

तार काटेरी ३४७  
 तुळई लांकडी २१०  
 कांक्रिटाची ३१२  
 तिपाई १२६  
 तेलपाणी ३८  
 तोंड ( घराचें ) ७६  
 दगड अभिजन्य २  
 गुण ४  
 दोरे ४, ६  
 सैकत ४  
 कार ५  
 पोर बंदर ३  
 ट्रेप ५  
 दगड  
 वज्रतुंड ५  
 जंबुरी ६  
 दमटचुना ११  
 दर मजुरीचे ४१७  
 कामाचे १०६  
 दरवजा ७३  
 दरवाजे ७३, ८८, १७१  
 दांडी ४७  
 दिवाणखाना ८६, ७१२  
 दिशा घराची ७६  
 दुट्टे १३२  
 दुर्बिण १८१  
 देवघर ८६, ९६  
 देखावे दर्शनी  
 पिछाडी ८२  
 देवद्वार ३०६  
 धामण ३२  
 धान्याचें छप्पर २५९  
 धारणशक्ति ४७  
 धुराडें ९२, २०२

धुमसणें १३५  
 नकाशा १०६  
 स्थलनिर्देशक ८१  
 योजनादर्शक २९२  
 नळी विडाची ३५२  
 नाणा ३४  
 नातरां १५३  
 निगेटिव्ह करंट ३७४  
 निचरा पाण्याचा ७६  
 निंब ३४  
 निवड जागेची ७४  
 नीर २३६  
 न्हाणीघर ९६  
 न्हाणी ट्रेप ३५५  
 पडदी १८८  
 पडवी ८३, ७६  
 पत्रे ५८, २७३  
 पत्र्याचें छप्पर २७३  
 पाडखें २६४  
 पीझिटिव करंट ३७४  
 पाटणी २०८, १२७  
 अदाहम २१७, २२४  
 कोष्टक ३१८  
 खर्च २२६  
 प्रकार २२०  
 गर्डर २२९  
 सलोह कांक्रिट ३१४  
 पाटथरा ५९, १३८  
 पाया ११४, ११७  
 पालखंड २७  
 पायसर ९८, १९२  
 पाश्चात्य गृहरचना ८४  
 पालिप ३  
 पितळ ५६

पिलर १२६, १३०, ३०८	बांधकाम जोत्याचें १३७	मुरदाढशिग ३२९
पूर्व तयारी १०१	दगडी १५३	मुदत ( कामाची ) १०७।
पेव ३३६, ६१६	विटांचें १६४	११२
पेढ २१४	प्रकार १५३	मुरुम ११९
पॅनेल १७८	बाभळ ३६	मुढेरी ३४४
पेटंट स्टोन २४५	बाबु ३७	मैलापाणी ३४०
पोकळी कांक्रिटांतील २८५	बिळें १२१	मोरी ९२
पोखरी ३४, ३७	बीड ४०।४१	मोरीघर ९५
पोरबंदर ३, ५, १०	नळ्या ३५२	यूनिट ( विजेचे )
पोशाखाची खोली	बेंदरी ४०	३७५।३८७
८५, ३९४	बेवनाव ११५	योजनाचित्र ७९।८६१०१
पोट माळा २१४	बोजा ११७	रचना ( घरार्ची ) ७९
पोलाद ४०	भरीची जागा १२९	रफ कासू २४०
प्रवाळ ३	भागीदार ११४	रमणा ९८।१९५
प्लग ३८४	भाडें जलोत्सर्जक	रस्ता ( मोटारीचा ) ७७
प्लायउड १८८, १९१	भुजवटे २१४	राणी मुंग्या ७८
प्लेन ७८	संडासाचे ३४२	रांगोळी १३२
फकी ( चुन्याची ) १०, १०२	भार-सचेतन २२८	रुबेराईड ७७
फणस ३२, ३५	भिती १४६	रुंदी ( पायाची )
फरशी ८५, ९५,	भेगा ११८।१२२	११८।१२४।१३१
२५२, २२५	मच्छा १०४	जिन्याची ९९
फर्में २९५, ३०४	मचेदार १०१।१३३	रेवकुंडी ३६३, ३७२
फळ्या भिताडी ९४	मखबुती कांक्रिटाची २८९	रोझिस्टन्स ३७६
फाट १७२	मणी १३०	रोजंदारी १०४
फाटक ३४६	मजुरीचे दर ४१७	रंगसफेती ३२८
फिल्टर ३७०	मळी ३६५	लग २१२
फिटिंग खर्च ३९०	माती २६	लाखलोटी नळ्या
फेरफार ११२	गुण २५	३१५।३४८
फ्रेंच पालिस ३३५	माण १२८	लादणी १८०
बकुळ ३६	पांढरीची १६६	लादी शहाबादी २५२
बबरणीखाना ८६	मापें मालाचीं ४०८	लांकूड २९
बहिरंग ( घरार्चे ) ८३	कामाचीं ४०८	गुणदोष २९
बांधकाम-पायांतील १३५	मीटर ३७७	मुरविणें ३०
चिखलाचें १३५	मुकी कमान २८०	माप ३१

लांकड जिने १९७

पाटणी २१०

जाळी ८४।१९१

लांबी ६५

लुकण ५७

लोखंड ३९

प्रकार ४२

शिगा ४८

छरपट्ट्या ५०

गर्डर ५३

जिने १९९

लोणा १४०

लोड ३८९

वजन बिडाचें ४२

घडीव लोहाचें ४४

पोलादाचें ४६

गर्डरचें ५३

मालाचें १२१

कांक्रीटाचें २८८

पन्थाचें ५४

वज्रतुंड ५

चातनालिका ३५२

बॉट ३७५

वॉलप्लग ३८४

वायजोड ३५८

विक्रम १३७

विद्युद्दीपन ३७४

वीट १०

वीटकाम १४७।१६४

जिने १९९

पाटणी २२०

जमीन २५८

व्याघ्रमुखी ८३

शाहाबादलादी ५।२५२

शाहू १२८

शिगा १८४।४८

शॉर्ट सर्किटिंग ३७६

शिसें ५५

शिरस ३५

शिसवा ३५

शेजघर ८०।८५।१७२

शेंदूर ३२९

शौचकूप ८१,९७,३३६

सज्जा २०९

संडास ८५,३३६

संगमरवर ३,६,१०

संगीन १५३

समपक्षता ८०,८३

सफेता ३२९

सफेती ३३३

सराकिट ३७४

सलोह वीटकाम

१८८, २८४

कांक्रीट १८१,२९७

साग ३२,३६

सांगाडा लांकडी १४२

सांगाडा शिंगाचा ३०२

सांधमोड १५३

सांडपाणी ३५५

सीलिंगरोज ३८४

सिंगापूर ३६

सिद्ध रेषा १३१

सिमेंट २६,३००

सेप्टिक टाकी ३६४

सैकत ४,५

सोट १२६,१३०

सोनखत ३३८

सोरा ३

स्तरीभूत ४

स्तंभ ३०८

स्मूथकास्ट २४२

स्ट्लेट ६,२६९,२७६

स्वयंपाकघर ९२

स्विच् ३८२

हवा ८९

हत्यारें १०१,११२

हंगाम १०३

हेदी ३७

हेदर १३८,१५६

हौद १०२

ह्यूम पाईप १२६,३४९

व्हारनिश ३३४

व्होल्ट ३७५

# दि इंडियन झूम पाइप कंपनी लि.

फोनिकम बिन्डिंग, स्पॉट रोड, बॅलर्ड एस्टेट, मुंबई.

## शुद्ध स्वदेशी

सिमेटापासून तयार केलेल्या कांक्रिटाचा आम्ही खाली लिहिलेला माल मोठ्या प्रमाणावर यंत्रशक्तीने तयार करितो.

### नळ्या

४ ते ४८ इंच व्यास,  
६ फूट लांब फार  
थोडे जोड.

### उपयोग

पाणी पुरवठा, ड्रेनेजच्या कार्मी, साफ  
गुळगुळांत, आंतून पाहिजे तो दाब सहन  
करण्या, सडकाखाली मोन्यांच्या कार्मी  
१५ टनी वाफेच्या रुळाखाली अभंग  
राहणाऱ्या.

**टेलिफोन घरेः**—लोखंडी दरवाजा, व छप्पर यांसह, संत्री, चौकी-  
दार, तिकिट आफिसांकरिता, थंडगार, गिलाव्याची व दुरुस्तीची जरूरी  
नाही.

**उभ्या चिरलेल्या नळ्याः**—गर्डरवर बसवा व वर कोबा करून  
भक्कम पाटणी बनवा.

**सेप्टिक टांक्याः**—जलोत्सर्जक पद्धतिवरील १० ते ५० माणसांच्या १  
कुटुंबातील संडासांचे मैलापाणी ह्यांत आपोआप शुद्ध होऊन त्याचा  
उपयोग भाजीपाला, फुलझाडे वाढविण्यास होतो.

ह्याशिवाय शोभिवंत कढडे, कंदिलाचे खांब, गुरांच्या पाणी  
पिण्याच्या दोण्या, तारेच्या कुंपणाचे खांब वगैरे हरतऱ्हेच्या  
मालाचा हमेशा माठा असतो.

स्वस्त, भक्कम, आरोग्यकारक, सुंदर व मजबूत.

किंमतीचा सचित्र क्याटलाग मागवा.

**कारखानेः**—( १ ) जमशेदपूर, ( २ ) कोन्डूर ( प. गोदावरी ),  
( ३ ) पालेम ( S. I. Rly ), ( ४ ) अहमदाबाद, ( ५ ) सोलापूर,  
( ६ ) हैदराबाद (सिंध ).













